

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ESTUDO DOS MICRORGANISMOS NO CONTEXTO ESCOLAR: INTERVENÇÃO  
PEDAGÓGICA EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE JOÃO  
PESSOA-PB**

**NYELSON DA SILVA NONATO**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cristiane Francisca da Costa Sassi**

**JOÃO PESSOA – PB  
2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ESTUDO DOS MICRORGANISMOS NO CONTEXTO ESCOLAR: INTERVENÇÃO  
PEDAGÓGICA EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE JOÃO  
PESSOA-PB**

**NYELSON DA SILVA NONATO**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cristiane Francisca da Costa Sassi**

**Monografia apresentada a  
Coordenação do curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal  
da Paraíba, em cumprimento as  
exigências para a obtenção do grau  
de Licenciado em Ciências  
Biológicas.**

**JOÃO PESSOA – PB  
2016**

Catálogo na publicação  
Universidade Federal da Paraíba  
Biblioteca Setorial do CCEN  
Maria Teresa Macau - CRB15/176

N812e Nonato, Nyelson da Silva.

Estudo dos microrganismos no contexto escolar : intervenção pedagógica em uma escola estadual do município de João Pessoa - PB / Nyelson da Silva Nonato. – João Pessoa, 2016.

71p. : il.

Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristiane Francisca da Costa Sassi.

1. Microbiologia. 2. Cianobactérias - Contexto escolar. 3. Educação ambiental. I. Título.

UFPB/BS-CCEN

CDU: 579(043.2)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

NYELSON DA SILVA NONATO

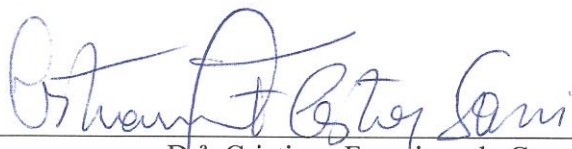
**ESTUDO DOS MICRORGANISMOS NO CONTEXTO ESCOLAR: INTERVENÇÃO  
PEDAGÓGICA EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE JOÃO  
PESSOA-PB**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

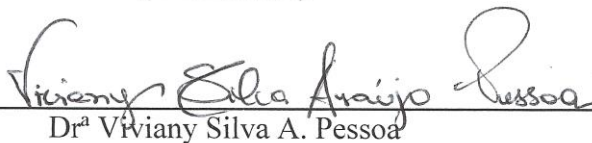
Data: **16/07/2016**

Resultado: **9,5**


BANCA EXAMINADORA:



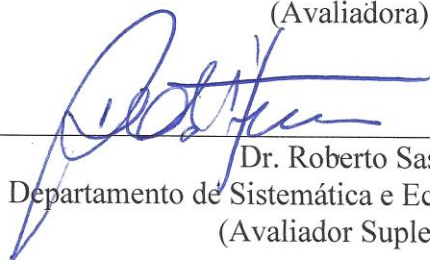
Dr.<sup>a</sup>. Cristiane Francisca da Costa Sassi  
Departamento de Sistemática e Ecologia/CCEN/UFPB  
(Orientadora)



Dr.<sup>a</sup> Viviany Silva A. Pessoa  
Departamento de Psicopedagogia/CE/UFPB  
(Avaliadora)



Msc. Jordana Kaline da Silva Santana  
Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos/UFPB  
(Avaliadora)



Dr. Roberto Sassi  
Departamento de Sistemática e Ecologia/CCEN/UFPB  
(Avaliador Suplente)

**Meu povo perece por falta de conhecimento.  
Oséas 4:6**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, autor e consumidor da minha fé. Todo caminho trilhado foi oportunizado pela sua infinita misericórdia e continua ajuda. Muitas das vezes que os pensamentos transpassaram as minhas forças envolvestes-me em tuas asas e me ajudastes a prosseguir no caminho e vencer.

Agradeço a minha mãe, **Misma da Silva Nonato** e ao meu pai, **Raimundo Nonato Filho** por sempre terem em mente que a educação está acima de tudo, sem vocês não estaria aqui. Agradeço por todo amor, amizade, companheirismo, carinho. Por cada ensinamento de vida, por sempre ter suprido minhas necessidades, estado comigo nos momentos mais difíceis. Por nunca terem desistido de mim. MUITÍSSIMO OBRIGADO. AMO MUITO VOCÊS!

As minhas queridas tias e tios que constantemente participaram de toda a minha história. Tia Ninica (Mirany), Marcia, Fernanda, Midiam e Tio Cicil (Jociel) e Jonas. Juntos me criaram e me educaram no início da minha infância e até hoje continuam me ensinando.

A minha querida avó Maria de Lourdes e meu avó João Fernandes, gostaria de agradecer por tudo que fizeram por mim desde criança no ventre de minha mãe até os dias de hoje sempre estiveram comigo.

A família FERNANDES de forma geral, que sempre me teve nos braços, me guiando e ensinando. Me criaram num ninho de amor, cuidado, mais amor, carinho, mais amor, ensinamentos, mais amor! MUITO OBRIGADO POR TUDO!

Gostaria de agradecer aos meus pais científicos e eternos orientadores, Prof<sup>a</sup> Dra. **Cristiane F. C. Sassi** e Prof<sup>o</sup> Dr. **Roberto Sassi** que constantemente me ajudaram, me ensinaram, participando de forma constante em minha formação acadêmica e pessoal. Muito obrigada por todas as oportunidades, conselhos, vivências e conversas. Só Deus para recompensar vocês por tudo! MUITO OBRIGADO! Nunca esquecerei de nada!

Gostaria de agradecer á Prof<sup>a</sup> Dra. Viviany Silva A. Pessoa por todos os ensinamentos e explicações sobre as Redes Semânticas Naturais, amei de coração conhecer este pedacinho do mundo da Psicologia.

Agradeço a todo o pessoal que compõe a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Baptista de Mello na pessoa da diretora Celi Maria Francisca da Cunha

e da professora de Biologia Alena de Souza Mello que me acolheram e também fazem parte desta conquista. Muito Obrigado!

Agradeço ao pessoal do LARBIM que, como uma família ajudam um ao outro e sempre estão presentes em cada momento e experiência vivida, seja de forma acadêmica ou pessoal. Muito obrigado Clediana, Patricia Petraglia, Patricia Moura, Jordana, Evandro, Karine, Viviane, Roberta e Alerson.

Gostaria de agradecer a meus amigos/irmãos que de forma constante participaram da minha história na academia. Bruna, Crislany, Marília, Willer, Michelly, Nathalie, Ariane, Thamyres. Vivências boas e ruins, vocês sempre estavam comigo.

Agradeço a minha turma 2011.2. Guerreiros que bravamente continuam cursando Ciências Biológicas não importando qual seja o grau. Cada um com sua história e curso de vida atual. Obrigado Marília, Nathalie, Ariane, Michelly, Ygor, Augusta, Josilayne e Laergia.

Gostaria de agradecer à família adotiva que Deus me presenteou, Kátia Paz, Ronilson Paz e minhas irmãs: Marília Carolina, Crislany Martins e Mariana Camila. Vocês entraram na minha vida no momento certo, muitíssimo obrigado por todos os seus feitos. AMO VOCÊS!

Agradeço a todos os professores que me deram oportunidade de estagiar em seus laboratórios durante minha graduação. Obrigado professora Irecê Rosa pelo meu primeiro estágio na UFPB, aprendi muito com a senhora e os cavalos marinhos. Obrigado Profº Ricardo Rosa pelo estágio no Laboratório de Ictiologia, lá foi onde perdi minha fobia e aprendi a amar os Tubarões. Obrigado Profa Cristiane Sassi, foi no LARBIM que durante 3 anos da minha graduação desenvolvi sobre sua orientação e do Profº Roberto Sassi a maior e mais significativa parte da minha vida acadêmica.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação. Ensinamentos que transformaram minha visão de mundo e fazendo o PROFESSOR BIOLÓGO que sou. Obrigado Eliete, Rita Baltazar, Pedro Pontes, Neide, Ricardo Rosa, Chico Pegado, Lucimary, José Antônio, Amélia, Denise, Mara, Cristiane, Sávio, Marcelo, Rivete, Lourdes, Fátima, Adeildo, Jorge Cordeiro, Gilmara, Gustavo, Celso, Márcio, Robson.

Agradeço aos Professores e Doutores que aceitaram participar da banca de avaliação do meu trabalho acadêmico de conclusão de curso. Muito obrigado Cristiane Sassi, Viviany Pessoa, Jordana Kaline e Roberto Sassi.

## RESUMO

A escola é o local onde temos a inserção ao mundo, é nela que nosso aprendizado vai ser desenvolvido para uma futura aplicação. A partir deste, é necessário que os aprendentes tenham acesso a um arcabouço de informações que os situem em um meio que constantemente evolui de forma acelerada. Dentre os vários assuntos que permeiam nosso aprender, a temática dos microrganismos se faz presente e necessária visto que estes estão presentes de forma constante em nosso cotidiano, seja através de alimentos, remédios, combustíveis entre outros. O objetivo geral deste trabalho foi identificar e analisar, a partir de uma rede de significado psicológico, o conhecimento que os aprendentes da EJA (ensino médio), possuem acerca dos microrganismos, com ênfase na cianobactéria do gênero *Spirulina*. Para o desenvolvimento deste trabalho foram selecionadas duas turmas do Ciclo V, cujo conteúdo referente aos microrganismos, ainda não tinha sido ministrado; e três turmas do Ciclo VI, cujos conteúdos sobre microrganismo já haviam sido ministrados em sala de aula. As atividades foram desenvolvidas durante o período de fevereiro a maio de 2016, através de encontros semanais, e foram divididas em três etapas: (I)- levantamento do conhecimento prévio; (II) intervenções pedagógicas mediante apresentação de palestras e aulas práticas, e (III) levantamento da efetividade das intervenções pedagógicas. As atividades I e III foram desenvolvidas mediante a aplicação de um instrumento para a Rede Semântica Natural (RSN), o qual investigou o significado psicológico das palavras estímulos: *Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*. Os resultados obtidos durante a primeira atividade revelaram que independente da turma que foi trabalhada, o conhecimento prévio que os aprendentes tinham acerca dos termos evocados eram confusos, com conotações vagas e negativas. As intervenções pedagógicas propiciaram um melhor entendimento das palavras estímulos que foram evocadas, visto que para os aprendentes do ciclo VI, os termos “*Sujeira*” e “*Verme*”, os quais apareceram no primeiro momento como palavras definidoras do termo *Micróbio*, após as intervenções pedagógicas, desapareceram e foram substituídos por palavras que representam o mundo dos micróbios. Além disso, esses aprendentes entenderam a igualdade com relação à definição de *Micróbio* e *Microrganismo*. Isso, no entanto, não foi o que ocorreu com os estudantes do ciclo V, visto que, para estes ainda existem diferenças entre esses termos, sendo o primeiro, na maioria das vezes, definidos por conotações negativas. Com relação à palavra estímulo *Spirulina*, os aprendentes de ambos os ciclos mostraram que compreenderam melhor este termo, visto que palavras que definiam o formato, taxonomia e as aplicações que essa cianobactéria possui, formaram a rede semântica desses aprendentes. Em linhas gerais, constataram-se as intervenções pedagógicas melhoraram expressivamente a qualidade e amplitude do conhecimento que os aprendentes tinham e, o uso da RSN foi uma poderosa ferramenta para entender o conhecimento cognitivo que o público selecionado trazia consigo, possibilitando compreender quais conceitos deveriam ser melhorados e/ou retrabalhados para se alcançar um melhor aprimoramento no aprendizado.

**Palavras-chave:** *Spirulina*. *Micróbio*. *Microrganismo*. EJA. Intervenções Pedagógicas.



## ABSTRACT

The school is the place where we have to enter the world, it is that our learning will be developed for future application. From this, it is necessary that learners have access to a framework of information that place them in a medium that is constantly evolving at an accelerated rate. Among the various issues that permeate our learning, the theme of microorganisms is present and necessary as these are constantly present in our daily lives, whether through food, medicine, fuel and others. The purpose of this study was to identify and analyze, from a psychological meaning network, the knowledge that learners of EJA (high school), have about microorganisms, emphasizing the cyanobacterium *Spirulina* genre. For the development of this study were selected two groups of the fifth cycle, the content related to microorganisms, had not yet been given; and three classes of the sixth cycle, the contents of microorganism had been taught in the classroom. The activities were carried out during the period from February to May 2016, through weekly meetings, and were divided into three steps: I) - survey of prior knowledge; II) pedagogical interventions by presenting lectures and practical classes, and III) survey of the effectiveness of educational interventions. The activities I and III were developed through the application of a tool for Natural Semantic Network (NSN), which investigated the psychological stimuli meaning of words, *Spirulina*, *Microorganism* and *Microbe*. The results obtained during the first activity revealed that regardless of the class that was worked, prior knowledge that learners had about the evoked terms were confused with vague and negative connotations. Pedagogical interventions provided a better understanding of the word stimuli that have been mentioned, as for learners of the sixth cycle, the terms "Dirt" and "Worm", which appeared at first as defining words Microbe term after the educational intervention they disappeared and were replaced by the words that represent the world of microbes. Moreover, these learners equal understood with regard to the definition of *Microbe* and *Microorganism*. This, however was, not what happened to the students of the fifth cycle, as to these there are still differences between these terms, the first, most often defined by negative connotations. Regarding the word *Spirulina* stimulus, learners of both cycles showed that understood better this term, as words that defined the format, taxonomy and applications that cyanobacteria have formed the semantic network of these learners. In general, found to pedagogical interventions improved significantly the quality and breadth of knowledge that learners had, and the use of NSN was a powerful tool for understanding the cognitive knowledge that the selected public brought with him, allowing understand what concepts should be improved and/or reworked to achieve a better improvement in learning.

Keywords: *Spirulina*. *Microbe*. *Microorganism*. EJA. Pedagogic interventions.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Fotografia da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof. José Baptista de Mello. 2016..... 24
- Figura 2** – Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 33
- Figura 3** – Rede Semântica Natural para o termo *Micróbio*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 34
- Figura 4** – Rede Semântica Natural para o termo *Microrganismo*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 35
- Figura 5** – Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 37
- Figura 6** – Rede Semântica Natural para o termo *Micróbio*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 39
- Figura 7** – Rede Semântica Natural para o termo *Microrganismo*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 40
- Figura 8** – Apresentação de palestras aos aprendentes do EJA (ensino médio) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello, durante o mês de abril de 2016..... 44
- Figura 9** – Cepas de microalgas cedidas pelo LARBIM/UFPB e levadas para demonstração em sala de aula para que os aprendentes do EJA (ensino médio) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 45
- Figura 10** – Aula prática desenvolvida com os aprendentes do ensino médio do EJA, matriculados na E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (A= cápsulas de microalgas (*Spirulina*) e livro para identificação das espécies; B e C= visualização de microalgas em microscópio; D= biomassa de *Spirulina* utilizada para enriquecimento do bolo; E e F= Aprendentes do EJA fazendo degustação de bolo enriquecido com a cianobactéria *Spirulina - Arthrospira platensis*)...... 46
- Figura 11** – Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 49

**Figura 12** – Rede Semântica Natural para o termo *Micróbio*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 50

**Figura 13** – Rede Semântica Natural para o termo *Microrganismo*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 51

**Figura 14** – Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 54

**Figura 15** – Rede Semântica Natural para o termo *Micróbio*, construída com os cinco termos do NR após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 56

**Figura 16** – Rede Semântica Natural para o termo *Microrganismo*, construída com as cinco palavras do NR apresentadas pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello..... 58

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1</b> – Formato da estrutura da RSN (adaptado de Pessoa, 2008 p.58).....  | 28 |
| <b>Tabela 2</b> – Formulação de bolo enriquecido com biomassa da cianobactéria <i>Arthrospira platensis</i> (= <i>Spirulina</i> ) que foi oferecido para degustação aos aprendentes do EJA (ensino médio) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.....   | 30 |
| <b>Tabela 3</b> – Situação dos aprendentes da EJA (ensino médio) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello constatada durante a primeira (março de 2016) e segunda (abril e maio de 2016) aplicação da RSN.....  | 31 |
| <b>Tabela 4</b> – Núcleo da rede em função da palavra estímulo <i>Spirulina</i> construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).....                                     | 32 |
| <b>Tabela 5</b> – Núcleo da rede em função da palavra estímulo <i>Micróbio</i> , construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).....                                    | 33 |
| <b>Tabela 6</b> – Núcleo da rede em função da palavra estímulo <i>Microrganismo</i> , construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).....                               | 35 |
| <b>Tabela 7</b> – Núcleo da rede em função da palavra estímulo <i>Spirulina</i> , construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).....                                  | 36 |
| <b>Tabela 8</b> – Núcleo da rede em função da palavra estímulo <i>Micróbio</i> , construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa ou positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).....                                  | 38 |
| <b>Tabela 9</b> – Núcleo da rede em função da palavra estímulo <i>Microrganismo</i> , construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).....                              | 40 |
| <b>Tabela 10</b> – Núcleo da rede em função da palavra estímulo <i>Spirulina</i> , construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello após as intervenções pedagógicas. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa)..... | 48 |

**Tabela 11** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Micróbio* construído mediante os termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa)..... 50

**Tabela 12** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Microrganismo* construído mediante os termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa)..... 51

**Tabela 13** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Spirulina* construído mediante os termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Profº José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa)..... 53

**Tabela 14** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Micróbio*, construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Profº José Baptista de Mello depois das intervenções pedagógicas. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa ou positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa)..... 55

**Tabela 15** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Microrganismo* construído mediante os termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Profº José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa)..... 57

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO .....  | 15 |
| 2 OBJETIVOS .....   | 23 |
| 2.1 Objetivo geral .....  | 23 |
| 2.2 Objetivos específicos: .....                                  | 23 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS .....  | 24 |
| 3.1 Caracterização da escola selecionada.....                     | 24 |
| 3.2. Sistematização dos trabalhos .....                           | 25 |
| 3.3 Levantamento do conhecimento dos aprendentes.....             | 26 |
| 3.4 Intervenções pedagógicas .....                                | 28 |
| 3.5 Tratamento e análise dos dados .....                          | 29 |
| 3.6. Normatização do texto e das referências bibliográficas ..... | 29 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                   | 29 |
| 4.1 Levantamento do conhecimento prévio dos aprendentes.....      | 30 |
| 4.1.1 Aprendentes do CICLO V .....                                | 30 |
| 4.1.2 Aprendentes do CICLO VI.....                                | 34 |
| 4.2 Intervenções pedagógicas .....                                | 41 |
| 4.2.1 Apresentações de palestras .....                            | 42 |
| 4.2.2 Atividades práticas .....                                   | 43 |
| 4.3 Avaliação da efetividade das intervenções pedagógicas .....   | 45 |
| 4.3.1 Aprendentes do CICLO V .....                                | 45 |
| 4.3.2. Aprendentes do CICLO VI.....                               | 49 |
| 5. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....                                      | 58 |
| REFERÊNCIAS .....   | 60 |
| ANEXOS.....   | 66 |

## 1 INTRODUÇÃO

A educação é um direito fundamental que contribui não só para o desenvolvimento de um país, mas também de cada indivíduo e é através dela que se garante o desenvolvimento social, econômico e cultural de uma sociedade. A escola e a família são os principais vieses que ofertam a educação. No primeiro momento a família tem uma grande parcela de contribuição, promovendo a socialização inicial, aprendizagem de padrões comportamentais, atitudes e valores sociais. Sendo este um dos principais pilares de formação da criança (DESSEN; POLONIA, 2007). Já a escola tem a função de favorecer a aprendizagem dos conhecimentos construídos pela humanidade e valorizado pela sociedade em um dado momento histórico, de ampliar as possibilidades de convivência social e de legitimar uma ordem social (MORAN, 2011; REALI; TANCREDI, 2005).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN (Lei n.º 9.394/96) foi promulgada com a finalidade de organizar o sistema educacional brasileiro. Em seu Art. 1º consta que a educação deve abranger os processos formativos para o desenvolvimento da vida familiar, da convivência em sociedade, o desenvolvimento do trabalho, das instituições de ensino e de pesquisa, além de abranger o desenvolvimento dos movimentos sociais e organizações da sociedade civil, bem como as manifestações culturais.

A formatação do sistema educacional brasileiro é regida pelo Art. 21 da LDBEN, o qual refere que a educação escolar é composta da educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, e a educação superior, esta, por sua vez, não é somente dever do Estado, mas também da esfera Federal do ensino. O Art. 22 destaca que a educação básica tem por objetivo desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

Consta ainda na LDBEN 9.394/96, que é também dever do Estado garantir acesso público e gratuito aos ensinos fundamental e médio para todos os que não os concluíram na idade própria, ofertar ensino noturno regular, adequado às condições do educando e ofertar educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades, garantindo aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola (LDBEN 9.394/96 Art. 4., Incisos IV, VI e VII, respectivamente).

O ensino fundamental, que é a segunda etapa da educação básica, tem duração de nove anos, abrange a população na faixa etária dos 6 (seis) aos 14 (quatorze) anos de idade e se

estende, também, a todos os que, na idade própria, não tiveram condições de frequentá-lo (LDBEN Art.32, Incisos I; CNE Resolução CNE 7/201, Art. 8.). Esta modalidade de ensino pode ser desdobrada em ciclos, séries e outras formas de organização a que se refere à Lei nº 9.394/96.

O ensino médio é a última etapa da educação básica brasileira, tem duração de três anos e objetiva, de forma geral, consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o educando a prosseguir em seus estudos, o preparando para o trabalho, de modo que ele seja capaz de se adaptar as novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores (LDBEN, Art. 35, Incisos I e II).

Diante do exposto vê-se que é no ensino médio que o indivíduo será iniciado em suas escolhas e onde ocorrerá a preparação para a vida futura acadêmica ou profissional, contribuindo diretamente para a formação do cidadão que será responsável pelos seus desejos e deveres. É neste âmbito que os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio buscam reformar a estrutura curricular e a organização dessa etapa da educação, trabalhando de forma direta num ensino mais preparatório e conclusivo para formação básica dos educandos.

Outra modalidade de ensino trata-se da Educação de Jovens e Adultos (EJA), que também é regulamentada na seção V da LDBEN 9.394/96. A EJA é destinada às pessoas que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria, sendo obrigação dos sistemas públicos de ensino estimular o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares, dar oportunidades educacionais apropriadas aos educandos, considerando, principalmente suas características, seus interesses, condições de vida e de trabalho (LDBEN 9.394/96 Art. 37. § 1º e 2º).

Segundo o Art. 45 da Resolução 7/2010 do Conselho Nacional de Educação (CNE), a idade mínima para o ingresso nos cursos da EJA é de 15 (quinze) anos completos onde os anos iniciais do ensino fundamental, serão presenciais e a sua duração ficará a critério de cada sistema de ensino.

O Art. 37. § 2º da LDBEN, refere que o poder público deve viabilizar e estimular o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si. No § 3º do mesmo Artigo, a EJA deve estar articulada, preferencialmente, com a educação profissional, visando desenvolver no educando uma profissionalização e um melhor direcionamento qualificativo.



Essa nova modalidade de ensino promoveu a inserção de pessoas que não tiveram acesso aos estudos na idade apropriada, ao contexto escolar. O ensino da EJA também propiciou a transformação de um público que trabalhava sem ao menos ter o ensino médio e ou algum curso técnico no currículo, para um público mais qualificado e com novas oportunidades em suas vidas futuras (GOMES; CARNIELLI, 2003; HADDAD; DI PIERRO, 2000). Diante disto, percebe-se que a modalidade da EJA é um verdadeiro desafio, pois seu princípio parte de uma linha de ensino não-formal, para uma nova forma de educar, ou seja, uma educação inclusiva, participativa e mais realista (HADDAD; PIERRO, 2000).

No Brasil ocorreram vários processos de organização do ensino, e um deles foi à promulgação da LDBEN em 1996 que se deu no governo de Fernando Henrique Cardoso (HADDAD; PIERRO, 2000), mas foi no governo de Luiz Inácio Lula da Silva que a EJA deu um salto com relação à qualidade e regulamentação dos processos norteadores da formação complementar dos aprendentes que, no passado, eram marginalizados, visto que diversos programas foram desenvolvidos para efetivação deste ideal, como exemplo o PROJOVEM (Programa Nacional de Inclusão de Jovens) e o PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos).

O PROJOVEM é de responsabilidade direta das secretarias de educação de cada estado e município divide-se nas modalidades Adolescente, Urbano, Campo e Trabalhador, os quais visam um ensino atrelado à preparação do jovem a ser inserido no mercado de trabalho, seja esse no ensino formal ou não formal (BRASIL, 2009). Por outro lado, o PROEJA é ofertado e regulamentado pelos Institutos Federais de Educação (IFEs), seu objetivo é oferecer o ensino médio atrelado a uma habilitação técnica para jovens e adultos com idade acima de 18 anos que tenham apenas o ensino fundamental em seu currículo (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005). Todos esses programas contemplam interinamente as exigências contidas no Art. 37 § do 1º ao 3º da LDBEN. E, segundo o parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE), refere que a EJA executa de forma interina suas três funções: reparadora, equalizadora e qualificadora (BRASIL, 2000).

Tendo em vista que o Art.1 da LDBEN, em seu § 2º, estabelece que a educação não deva ser desvinculada da vida social do educando, portanto não obsoleta e que ela tem que estar vinculada ao mundo do trabalho e à prática social dos mesmos, vê-se aí uma oportunidade de se oferecer, ao educando, conteúdos programáticos mais voltados à sua

realidade social, buscando despertar maiores interesse para a conclusão do ensino. E é neste contexto que os temas transversais, os quais são trabalhados os programas de educação ambiental, são excelentes estratégias para estimular a permanência do educando nas escolas, visto que os temas transversais vêm como uma oportunidade de se mostrar que o ensino não é obsoleto e com isso apreende a atenção dos educandos da EJA aos conteúdos ministrados.

A Educação Ambiental é legitimada pela Lei 9.795/99, que em seu Art. 1º a refere como um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. No Art. 2º desta lei, a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. O princípio norteador da educação ambiental é promover a mudança no comportamento da sociedade frente a um universo de problemas ambientais que necessitavam de solução.

Muito antes de ocorrer à promulgação da Lei 9.795/99 que estabelece os princípios da educação ambiental, diversas conferências internacionais foram desenvolvidas, a exemplo da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, que ocorreu no ano de 1972 em Estocolmo na Suécia. Conferência Intergovernamental sobre o Meio Ambiente que ocorreu em 1977 em Tbilisi, na Geórgia; entre outras, mas o marco desses debates, no Brasil se deu somente na década de 1980 com a criação Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei Nº 6.938 sendo este o marco oficial da EA no Brasil. A PNMA postulou como princípio a inclusão dos discursos ambientais em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1981).

A década de 1990 foi o ápice dos debates sobre as questões ambientais no Brasil, onde foi sediado a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente que ocorreu em 1992 no Estado do Rio de Janeiro. Nessa conferência foi traçado um documento para reorientação do ensino para a consciência ambiental pública como também foi assinado o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que, em seu Artigo 13, estabelece à obrigatoriedade a promoção e o estímulo à compreensão da importância da conservação da diversidade biológica e das medidas necessárias a esse fim, sua divulgação pelos meios de comunicação e a inclusão desses temas nos programas educacionais (BRASIL, 1992).

Mas foi somente em 1999, com a Lei Nº 9.795 que fixa a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que se discutiu a educação ambiental como um componente

essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999). E em 1999 finalmente foram promulgados os princípios da educação ambiental (EA) no Brasil, através da Lei 9.795/99. Sendo a escola um dos primeiros espaços onde o EA foi inserido. A inserção da EA no currículo escolar foi logo tida como de extrema importância sendo inserido como Tema Transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) pelo Ministério da Educação e do Desporto (BRASIL, 1998). A partir daí a EA foi sendo inserida no contexto escolar e ganhando espaço, de forma a gerar um verdadeiro impacto positivo no ensino. Diante disto, muitos pesquisadores começaram a explorar este campo de estudo formulando assim várias opiniões acerca de sua aplicabilidade e poder como ferramenta transformadora de conduta.

Segundo Giesta (2009) a educação ambiental é a soma de atividades que visam informar e sensibilizar o público acerca da complexa rede ambiental que nos rodeia, promovendo assim a construção de uma nova mentalidade social em relação à utilização, gerenciamento e relação dos recursos naturais/meio ambiente e o ser humano. Assim, a escola entrelaça-se diretamente com a EA buscando a formação de um aprendente consciente para com as questões ambientais.

Vê-se, portanto, a necessidade de se romper com os modelos tradicionais de ensino, romper com os conteúdos obsoletos para que se alcancem os objetivos propostos para educação, numa perspectiva de uma aprendizagem permanente, de uma formação continuada, considerando como elemento central dessa formação a construção da cidadania em função dos processos sociais e ambientais que se modificam. Priorizando, portanto, a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (BRASIL, 2000).

A partir daí, observa-se a necessidade de se trabalhar com os alunos de todas as modalidades do ensino, principalmente com os educandos da EJA, conteúdos diferenciados e multidisciplinares que envolvam, de forma geral, temas de relevância social, que incluam os diferentes processos que juntos compõem o meio social. Aliás, os educandos da EJA trazem consigo, a partir de suas vivências, uma moldura psicológica pronta acerca do ambiente e dos processos que lhes rodeiam. Assim, e devido ao fato do constante e rápido avanço tecnológico que o Século XX proporcionou, hoje há exigência de uma nova postura didática dos professores, com a utilização de metodologias mais adaptadas ao contínuo progresso científico, atrelada a ações norteadoras de uma consciência ambiental, tecnológica e

profissional (KRASILCHIK, 2008). A Educação Ambiental é, portanto, uma ferramenta auxiliadora no processo de apresentação e construção desses conhecimentos ambientais, tecnológicos e profissionais, visto que por meio dela se podem trabalhar conteúdos multidisciplinares e metodologias não convencionais do ensino.

A partir destas exigências com relação à formação de um cidadão com uma consciência ambiental e conectada ao avanço científico acelerado, os conteúdos das Ciências Naturais e Biologia junto com a educação ambiental ganham a cada dia, uma nova abordagem didática pedagógica para se trabalhar em sala de aula com a possibilidade da inserção da multidisciplinaridade, uma vez que está envolvendo processos relevantes ao contexto social, às causas ecológicas, econômicas e ambientais (MENDES; COSTA, 2015).

Dentre os tantos conteúdos das ciências biológicas, por exemplo, nos deparamos com o entendimento dos microrganismos, que são seres microscópicos que podem ser procariotos (ex. cianobactérias) com os eucariotos (ex. os diversos protistas), cujos conteúdo muitas vezes são ministrados de forma defasada e desvinculados da realidade dos educandos, dando uma impressão irreal desses seres (MENDES; COSTA, 2015).

Existe pouco conhecimento, por parte de alguns professores, acerca das mais variadas importâncias dos microrganismos, particularmente as cianobactérias, como por exemplo, o emprego biotecnológico, nas indústrias de alimentos e cosméticos, na geração de energia, etc.. E isso pode promover nos educandos, um aprendizado reducionista, irreal, descontextualizado e desmotivador.

Muitas vezes as discussões das reais importâncias dos microrganismos são conduzidas ao apelo negativos que alguns desses microrganismos possuem, como é o caso das cianotoxinas que são liberadas pelas cianobactérias e que podem levar a morte de diversos seres inclusive ao homem (CARMICHAEL et al, 2001; LEAL; SOARES, 2004; MOLICA; AZEVEDO, 2009; SVIRČEV et al, 2014; TSUKAMOTO; TAKAHASHI, 2007; ZANCHETT; OLIVEIRA-FILHO, 2013) porém a maioria dos microrganismos tem mais importância direta econômica ao homem que os riscos que eles podem promover, contudo o entendimento desta importância é suprimido no ensino básico.

Uma das importâncias econômicas dos microrganismos é percebida através da utilização da cianobactéria *Spirulina* adicionada em produtos alimentícios, seja no enriquecimento de macarrão, gel energético, bolo, suco e sorvete, já é uma prática bastante utilizada, como consta nos trabalhos de Barros (2010), Navacchi et al (2012), Moreira et al

(2013) e Santana (2014) que enriqueceram diversos produtos alimentícios com *Arthrospira platensis* (= *Spirulina*) para análise sensorial com público variado.

É nesse contexto que se trabalhar os temas transversais nas escolas, possibilita abrir espaços para um ensino mais realista, dentro da conjuntura social dos educandos e que promovem engajamento por parte deste. Aliás, trabalhar nas escolas com os educandos do ensino médio, conteúdos não obsoletos é de primordial importância, visto que essa é a última etapa da educação e ela visa preparar os educandos para a vida profissional futura e/ou para os estudos futuros, principalmente quando falamos de educandos da EJA, os quais já possuem uma carga de vivência familiar, social e cívica grande, visto que muitos deles são trabalhadores, pais e/ou esteio de família. Para esses em particular a apresentação de conteúdos que mostrem possibilidades futuras reais é de primordial importância.

Tuan (1980) que declara que a percepção é a resposta dos sentidos aos estímulos externos (algo instintivo), como a atividade proposital, na qual certos acontecimentos são registrados de forma clara enquanto outros são deletados, esquecidos. Diante do exposto pode-se entender importância de conhecer a qualidade do conhecimento dos pensamentos e/ou os conceitos pré-estabelecidos de um determinado público, sendo assim traçada uma metodologia específica que englobe a inserção ou melhoramento dos conceitos pré-estabelecidos para o público estudado.

Faggionato (2005) diz que através da análise da percepção ambiental se pode conhecer determinado público, bem como a forma como este entende e interpreta o meio que vivem, tornando assim mais acessível à realização de atividades a partir da realidade do público alvo, ou seja, entender a percepção dos indivíduos acerca do ambiente e utilizar o ensino no processo de construção do conhecimento deve ser uma tarefa diária dentro do ambiente escolar. Tendo em vista que a percepção das pessoas acerca de determinadas fatos ou condições não é um processo isolado, ela surge das relações destes com o meio em que vivem, logo, este deve ser o ponto de partida nas práticas educativas dentro do ambiente escolar.

Existem várias ferramentas que podem ser utilizadas para analisar a percepção, como por exemplo, a aplicação do novo paradigma ambiental (*New Environmental Paradigm - NEP*), proposto por Dunlap e Van Liere em 1978, com este modelo é possível avaliar se a atitude ambiental das pessoas mediante a análise dos sentimentos positivos ou negativos que essas apresentam frente ao meio que vivem.

Outra ferramenta utilizada para a análise das atitudes ambientais é o instrumento proposto por Thompson e Barton (1994). Estes autores propõem a existência de dez tipos motivacionais de valores que as pessoas possuem que podem caracterizá-las como detentoras de atitudes ecocêntricas, antropocêntricas ou apáticas á determinada situação do ambiente onde estão inseridas.

Dentre as ferramentas para analisar a percepção das pessoas destaca-se as Redes Semânticas Naturais (RSN) que vem ganhando espaço pelo seu poder de análise. Essa ferramenta foi criada por Figueroa, González e Solís (1981) a partir da reformulação do modo de realização destas, gerando as redes semânticas de forma não artificial e sim natural através da utilização de respostas diretas de indivíduos, sendo, de modo geral, uma forma de representação gráfica do conhecimento através da conexão entre nós e arcos. Os nós são os conceitos ou categorias relativas a um determinado conhecimento e os arcos explicitam as relações entre os nós (RICH; KNIGHT, 1994).

A partir de sua potencial eficácia de análise as RSN são extremamente utilizadas em estudos com variáveis da psicologia e psicologia ambiental para analisar o conhecimento das pessoas frente a termos como: ambientalista (MOREIRA; ARAÚJO; PIMENTEL, 2007), felicidade e infelicidade (TÁNORI-QUINTANA; LABORÍN; VERA-NORIEGA, 2005), depressão (GONZALÉZ-ESCOBAR; VALDEZ-MEDINA, 2005), urbano, rural e cooperativa (ALBUQUERQUE; PIMENTEL, 2004), cuidado e educação ambiental (MORENO, 1999), lixo (CORTEZ; MILFONT; BELO, 2001), amor (HERNÁNDEZ-LOYA; LAGA-CASTRO; VERA-NORIEGA, 1998), televisão, internet e expectativa de vida (ZERMEÑO; ARELLANO; RAMIREZ, 2005), drogas (LOZANO, et al, 2014), energia eólica (PESSOA, 2008), alimentação saudável (ORELLANA; SEPÚLVEDA; DENEGRÍ, 2013), homossexual (OSORIO; ROUSELL, 2015) e definição de si mesmo (KANTER, et al, 2014).

Diante do exposto e tendo em vista que se pretende conhecer que tipo de conceito os educandos da EJA do ensino médio possuem acerca dos microrganismos, particularmente sobre a cianobactéria do gênero *Spirulina*, pretende-se aplicar as redes semânticas naturais para nortear as intervenções pedagógicas nas turmas da EJA de uma escola da rede estadual localizada no município de João Pessoa – PB.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Identificar e analisar a partir de uma rede de significado psicológico, o conhecimento que os aprendentes da Educação de Jovens e Adultos (ensino médio) matriculados na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Baptista de Mello possuem acerca dos microrganismos, com ênfase na cianobactéria do gênero *Spirulina*.

### **2.2 Objetivos específicos:**

A) Caracterizar o perfil sócio-demográfico dos aprendentes da Educação de Jovens e Adultos (ensino médio), matriculados na E.E.E.F.M. Professor José Baptista de Melo;

B) Verificar a qualidade e a amplitude do conhecimento que os aprendentes da EJA (ensino médio), possuem acerca dos microrganismos, com ênfase na cianobactéria do gênero *Spirulina*.

C) Realizar intervenções pedagógicas acerca dos microrganismos, mediante promoção de palestras sobre a diversidade, importância, riscos e benefícios dos microrganismos a saúde humana.

D) Conferir se as intervenções pedagógicas empregadas promoveram mudanças no conhecimento dos aprendentes da EJA (ensino médio).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da escola selecionada

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Baptista de Mello (Fig. 1), pertencente à Secretaria de Educação da Paraíba, está localizada no Bairro da Mangabeira, município de João Pessoa – PB. A estrutura física dessa escola consta com 10 salas de aulas, 01 laboratório de informática, 01 biblioteca que é utilizada como sala de audiovisual, 01 sala para professores, 01 diretoria, 01 secretaria, 01 ambiente para de atendimento dos aprendentes, 01 copa com um espaço para refeitório, 02 banheiros para alunos, sendo um masculino e outro feminino, 01 banheiro para o corpo técnico administrativo e 01 almoxarifado. Ressalta-se a inexistência de laboratório de ciência nesse ambiente de ensino. Quanto aos recursos didáticos disponíveis para uso dos professores e dos aprendentes, essa escola possui computadores com acesso a internet, copiadora, televisão, aparelho de som, jogos educativos e kits didáticos.

**Figura 1** – Fotografia da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof. José Baptista de Mello. 2016.



Fonte: Nyelson Nonato.

A escola E.E.E.F.M. Professor José Baptista de Mello funciona nos turnos da manhã e tarde com ensino regular fundamental e médio, e a noite com o ensino médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). A mesma possui um corpo técnico administrativo composto por trinta e um professores, dos quais 74,2% são concursados e 25,8% são de contratos temporários, uma diretora e uma vice-diretora, ambos de nível superior, três secretárias, dois vigilantes, quatro auxiliares de limpeza e três merendeiras. A escola possui um total de 591 aprendentes matriculados, sendo que 83 são do ensino fundamental I; 178 do ensino fundamental II, 169 do ensino médio regular e 161 estão matriculados na modalidade EJA. Além do ensino básico que é conduzido nesta escola, nela também são desenvolvidos



diversos projetos, tais como: *Primeiros saberes da infância*; *Alumbrar*; “*Tamo junto*”; “*Se sabe de repente*”; *Educação viária* e, ainda é desenvolvido as *Olimpíadas do Conhecimento*. Todos esses projetos são financiados pelo governo federal.

### 3.2. Sistematização dos trabalhos

Os trabalhos iniciais para alcançar os objetivos propostos ocorreram durante os meses de janeiro e fevereiro de 2016 e foram destinados à articulação junto à escola selecionada, no sentido da sensibilização de seus dirigentes (direção e professores) para o desenvolvimento do presente trabalho. Em uma primeira reunião foi entregue a direção da escola uma solicitação formal para o consentimento do desenvolvimento do TACC (Trabalho Acadêmico de Conclusão do Curso) do aluno (**Anexo A**).

Posteriormente, foi apresentado um cronograma de atividades, que estava aberto a sugestões, visando, com isso, obter apoio e colaboração por parte dos professores. Os professores que se mostraram abertos a participar do trabalho tiveram a liberdade de propor sugestões para melhorias do mesmo. Após toda explanação da proposta e aceitação dos dirigentes da escola, o público alvo selecionado foi os aprendentes do ensino médio da EJA (**Ciclo V e VI**). Estes aprendentes foram selecionados da seguinte forma: Duas turmas do **Ciclo V** da EJA, que corresponde ao 1º e 2º ano do ensino médio, sendo uma com 34 alunos (Turma A) e outra com 36 alunos (Turma B), cujo conteúdo referente aos microrganismos, ainda não tinha sido ministrado; e três turmas do **Ciclo VI** da EJA, que corresponde ao 3º ano do ensino médio, sendo uma turma com 38 alunos (Turma A), outra com 25 (Turma B) e outra com 28 aprendentes (Turma C), cujo conteúdo sobre microrganismo já havia sido objeto de estudo. Um total de 161 aprendentes estava matriculado na modalidade EJA ensino médio.

As atividades deste trabalho foram desenvolvidas através de encontros semanais, em horário escolar acordado previamente com a professora das turmas selecionadas, durante o período de março a maio de 2016, sendo divididos em três etapas: (I)- levantamento do conhecimento prévio dos aprendentes acerca dos microrganismos; (II) intervenções pedagógicas mediante apresentação de ciclos de palestras acerca da diversidade, importância, usos biotecnológicos, riscos e benefícios dos microrganismos para a saúde humana, e por fim, (III) levantamento da efetividade das intervenções pedagógicas empregadas. Essa última atividade foi realizada três semanas após o término da atividade anterior. Descrições mais detalhadas de cada uma das etapas estão apresentadas a seguir.

### 3.3 Levantamento do conhecimento dos aprendentes

Esta atividade ocorreu em dois momentos distintos, sendo que o primeiro (março de 2016) ocorreu antes das intervenções pedagógicas (ciclo de palestras e atividades práticas) e representava o levantamento prévio dos aprendentes. O segundo momento (abril e maio de 2016) ocorreu depois das intervenções pedagógicas e teve a finalidade de conferir a efetividade dessas intervenções na apreensão dos conteúdos ministrados. Comparações das percepções dos aprendentes antes e depois das intervenções pedagógicas foram realizadas.

Em ambos os momentos das atividades e, antes de dar início aos trabalhos, foram perguntados aos aprendentes de cada turma, quem estaria disposto em participar livremente das atividades. Após a obtenção das respostas e apenas com os aprendentes que se disponibilizaram em participar, um instrumento de pesquisa contendo quatro folhas impressas (**Anexo B**) foi entregue a cada aprendente de cada turma. Nesse instrumento, a primeira folha continha um termo de consentimento para a pesquisa, informando ao aprendente do que se tratava e se ele permitia a utilização das respostas como dados para desenvolvimento desse trabalho.

A segunda e terceira folhas desse instrumento eram compostas, cada uma, por três blocos, constituídos cada um por duas colunas contendo cinco linhas em branco. Nas cinco linhas da primeira coluna, os participantes deveriam escrever livremente cinco palavras definidoras, a partir de uma dada palavra-estímulo que deveria ser pronunciadas inicialmente, nas outras cinco linhas da segunda coluna, o aprendente deveria atribuir valores numéricos para cada palavra definidora por ele escrita. A quarta e última folha do instrumento tinha um questionário sócio-demográfico estruturado com a finalidade de levantar dados sobre idade; sexo; local de residência e ocupação desenvolvida pelos aprendentes, além de conter os devidos agradecimentos.

Apenas com os aprendentes que se disponibilizaram em participar dos trabalhos, foi distribuído o instrumento para cada um, e inicialmente foi solicitado que os aprendentes escrevessem, num determinado tempo não divulgado (40 segundos), cinco palavras definidoras para cada uma das seis palavras-estímulo apresentadas em sala de aula. Três dessas palavras-estímulo eram o nosso objetivo de estudo (*Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*), as outras três serviam de exemplo para a atividade. Passados os 40 segundos, foi solicitado que cada aprendente atribuisse valores numéricos de 1 (um) a 5

(cinco) para cada palavra definidora por eles escrita; sendo o número 1, a palavra que, na opinião deles, tivesse muitíssimo haver com a palavra-estímulo apresentada; o número 2 para a que tivesse muito haver com a palavra-estímulo apresentada e assim sucessivamente, até a ordenação da quinta palavra por eles apresentada. Após o término dessa atividade, em ambos os momentos, os instrumentos foram recolhidos e todas as palavras nele contidas foram tabuladas em planilhas de Excel para posteriores análises.

Todas as palavras definidoras apresentadas por cada aprendente de cada turma foram utilizadas para construir uma rede semântica natural que possibilitasse avaliar o significado psicológico que os aprendentes possuíam acerca das palavras estímulos *Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*. Esta rede foi construída a partir da utilização dos cinco parâmetros descritos em Pessoa (2008) e Almeida et al (2015), os quais são apresentados a seguir com a descrição de seus significados e a forma de como obtê-los.

- ✓ **Tamanho da rede (TR):** É o total de palavras definidora que os aprendentes apresentaram após ouvir uma das palavras-estímulo. Para isso todas as palavras foram tabuladas em planilha de Excel, tomando-se o cuidado de separar por turma e por ciclo da EJA.
- ✓ **Peso semântico (PS):** Corresponde a importância (peso arbitrário) que os aprendentes atribuíram para cada palavra definidora por eles apresentada. Ele é obtido a partir da soma de todos os valores ponderados (VP) de cada palavra. Esse VP é encontrado mediante a multiplicação da frequência (que é a quantidade de vezes que a palavra definidora foi apresentada) pela ponderação (que é o maior valor dado a cada palavra definidora), conforme pode ser constatado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Formato da estrutura da RSN (adaptado de Pessoa, 2008 p.58).

| Definidoras<br>para mar                  | Ordem          | 1  | 2  | 3                               | 4 | 5 | **P.S. |
|--|----------------|----|----|---------------------------------|---|---|--------|
|  | Ponderação     | 5  | 4  | 3                               | 2 | 1 |        |
| Peixe                                    | Frequência (%) | 10 | 5  | 2                               | 1 | 1 | 79     |
|  | *V.P.          | 50 | 20 | 6                               | 2 | 1 |        |
| Água                                     | Frequência (%) | 7  | 2  | 1                               | 0 | 0 | 46     |
|  | *V.P.          | 35 | 8  | 3                               | 0 | 0 |        |
| Sal                                      | Frequência (%) | 4  | 3  | 0                               | 0 | 1 | 33     |
|  | *V.P.          | 20 | 12 | 0                               | 0 | 1 |        |
| *V.P. – Valor Ponderado (% x Ponderação) |                |    |    | **P.S. – Peso Semântico (ΣV.P.) |   |   |        |

- ✓ **Núcleo da rede (NR):** é formado pelas palavras definidoras apresentadas pelos aprendentes e que obtiveram o maior peso semântico.

- ✓ **Distância semântica quantitativa (DSQ):** indica o quanto as palavras definidoras emitidas pelos aprendentes estão próximas ou distantes da palavra-estímulo apresentada. Ela é obtida através de uma regra de três simples, atribuindo-se o valor de 100% a palavra definidora de maior peso semântico. A partir da obtenção desse parâmetro será possível selecionar quais palavras definidoras são imprescindíveis para definir a palavra estímulo apresentada durante os trabalhos.
- ✓ **Carga afetiva (CA):** É um indicador subjetivo que identifica os sentidos positivos (+), negativos (–) ou descritivo (0) de todas as palavras definidoras que obtiveram o maior peso semântico, ou seja, aquelas formadoras do núcleo da rede (NR).

### 3.4 Intervenções pedagógicas

As intervenções pedagógicas ocorreram na última semana do mês de março de 2016 e tiveram o propósito de melhorar o conhecimento que os aprendentes da EJA possuem acerca da diversidade, importância, uso tecnológico, riscos e benefício que os diversos microrganismos possuem para a saúde humana, dando ênfase às cianobactérias. Essas intervenções ocorreram após a aplicação do primeiro instrumento da rede semântica, ou seja, após o levantamento do conhecimento prévio dos aprendentes acerca dos microrganismos, e foram realizadas de duas maneiras, através de palestras sobre a diversidade, importância, uso tecnológico, riscos e benefício que os diversos microrganismos possuem para a saúde humana, dando ênfase às cianobactérias, e em forma de aula prática com observações de cianobactérias e clorofíceas em microscópio, bem como manipulação de cápsula de cianobactérias que são vendidas em farmácia. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de degustar um bolo preparado com adição da cianobactéria *Arthrospira platensis* (= *Spirulina*). A produção desse bolo enriquecido com *Arthrospira platensis* (= *Spirulina*) foi realizada com os ingredientes e medidas apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Formulação de bolo enriquecido com biomassa da cianobactéria *Arthrospira platensis* (= *Spirulina*) que foi oferecido para degustação aos aprendentes do EJA (ensino médio) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.

| INGREDIENTES   | MEDIDAS |
|--|---------|
| Biomassa de <i>Arthrospira platensis</i> (= <i>Spirulina</i> ) | 10 g    |
| Massa pronta de Bolo   | 400 g   |
| Ovos de galinha  | 3 uni   |
| Leite de vaca  | 120 ml  |
| Margarina  | 40 g    |

Fonte: Nyelson Nonato.

### 3.5 Tratamento e análise dos dados

Todos os dados (conhecimento prévio, conteúdo fixado, bem como os dados sócio-demográficos) obtidos foram tabulados no programa Excel 2010 mediante cálculos dos percentuais dos indicadores descritivos e análise dos indicadores das RSN, ou seja, o tamanho da rede (TR), o núcleo da rede (NR), o peso semântico (PS), a distância semântica quantitativa (DSQ) e a carga afetiva (CA) das palavras definidoras.

### 3.6. Normatização do texto e das referências bibliográficas

Todo o texto e as referências bibliográficas seguiram as normas estabelecidas na ABNT NBR 14724 (2011).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção dos aprendentes do EJA para o desenvolvimento deste trabalho teve o propósito de mostrar que trabalhar temas transversais de forma articulada envolvendo conteúdos diferenciados e multidisciplinares de relevância social e norteadores das áreas tecnológicas, profissionalizantes e ambientais, é uma excelente estratégia para estimular a permanência do educando nas escolas, mostrando assim que o ensino não é obsoleto e com isso apreender a atenção dos educandos. Além disso, é uma oportunidade de se por em prática o Art. 1, § 2<sup>o</sup> da LDB 9.394/96 que recomenda que a educação não deva ser desvinculada da vida social do educando e que deve estar vinculada ao mundo do trabalho e à prática social dos mesmos. E, tomando-se por base as características dos aprendentes da EJA, que são pessoas muitas vezes de faixa etária avançada, trabalhadores e estão em outra realidade de ensino, logo uma prática pedagógica voltada mais para a realidade do educando e que mostre

uma real oportunidade para a vida futura certamente apreenderá a atenção desse público em particular.

As análises dos dados revelaram que dos 161 aprendentes matriculados na E.E.E.F.M. Professor José Baptista de Mello, nem todos estavam efetivamente presentes em sala de aula durante a primeira e segunda aplicação da Rede Semântica Natural (RSN), conforme pode ser observado na Tabela 3.

**Tabela 3** – Situação dos aprendentes da EJA (ensino médio) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello, constatada durante a primeira (março de 2016) e segunda (abril e maio de 2016) aplicação da RSN.

| SITUAÇÃO DOS APRENDENTES            | Turmas do Ciclo V |    | Turmas do Ciclo VI |    |    |
|-------------------------------------|-------------------|----|--------------------|----|----|
|                                     | A                 | B  | A                  | B  | C  |
| Matriculados                        | 34                | 36 | 38                 | 25 | 28 |
| Presente em sala (1ª aplicação RSN) | 15                | 10 | 21                 | 9  | 13 |
| Presente em sala (2ª aplicação RSN) | 12                | 12 | 19                 | 13 | 15 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Diante da constatação de que o número de aprendentes em cada turma, presentes em sala de aula, variou no primeiro e segundo momento dos trabalhos (Tab. 3), as análises dos dados foram apresentadas mediante comparação entre os ciclos da EJA que foram trabalhados, com exceção dos dados sócio-demográficos.

As análises das palavras definidoras que os aprendentes apresentaram para cada uma das palavras estímulo revelaram na maioria das vezes que o conceito que estes possuem não representa o verdadeiro significado, conforme se pode constatar logo a seguir. Diante disto, com os dados obtidos com a RSN foi possível verificar o significado psicológico, qualidade e a amplitude do conhecimento que os aprendentes da EJA (ensino médio) possuíam acerca das palavras estímulos *Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*.

#### 4.1 Levantamento do conhecimento prévio dos aprendentes

##### 4.1.1 Aprendentes do CICLO V

Dos 25 aprendentes do ciclo V que estavam presentes em sala de aula, 22 aceitaram participar dos trabalhos propostos, a faixa etária destes se distribuiu entre 17 e 41 anos, sendo 50,0% do sexo feminino e 50,0% do sexo masculino. A maioria dos aprendentes reside no bairro de Mangabeira (90,47%), dos quais 71,42% não trabalha e 28,57% trabalha. Das

ocupações por eles informadas estão: vendedor, artesão, manicure, técnico de som e garçom. O resultado das palavras definidoras apresentadas pelos aprendentes deste ciclo, em relação às palavras estímulos *Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismos* estão descritos abaixo.

a) Palavra estímulo *Spirulina*

Quarenta e duas palavras foram apresentadas pelos aprendentes para definir o termo *Spirulina* e essas representam o tamanho da rede (TR). Dentre as palavras do TR, cinco apresentaram o maior grau de importância e representam o núcleo da rede (NR) (Tab. 4). O termo “*Não Sei*” teve 100% de distância semântica quantitativa (DSQ), ou seja, foi o termo que mais se aproximou da palavra estímulo, conforme pode ser observado na Tabela 4. Dentre as cinco palavras do NR, o termo “*remédio*” foi o único que teve carga afetiva (CA) positiva, visto que ele estava mais próximo das utilidades empregadas para *Spirulina* em relação aos demais termos apresentados.

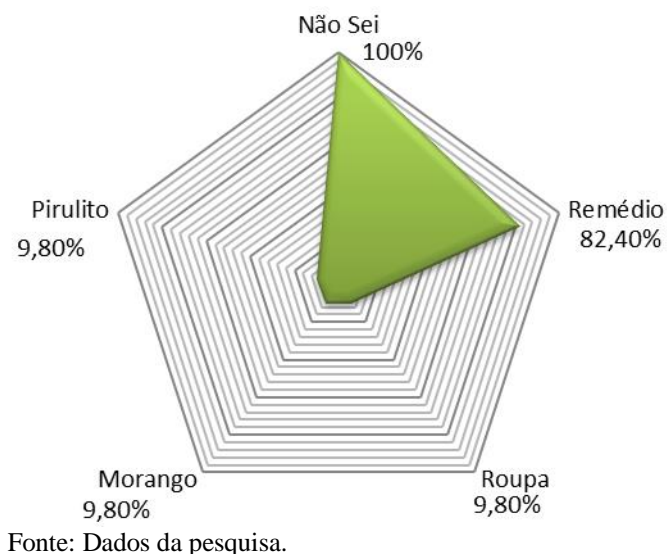
**Tabela 4** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Spirulina* construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR              | CA | PS | DSQ    |
|-----------------|----|----|--------|
| <i>Não Sei</i>  | –  | 51 | 100%   |
| <i>Remédio</i>  | +  | 42 | 82,40% |
| <i>Roupa</i>    | –  | 5  | 9,80%  |
| <i>Morango</i>  | –  | 5  | 9,80%  |
| <i>Pirulito</i> | –  | 5  | 9,80%  |

Fonte: Dados da pesquisa.

A estrutura semântica para o termo *Spirulina* pode ser observada na Figura 2, e pela sua análise, observa-se que os aprendentes da EJA do ciclo V, desconhecem quase que em absoluto o termo *Spirulina*.

**Figura 2** – Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



b) Palavra estímulo *Micróbio*

Segundo os valores usados na análise da RSN para a palavra estímulo em pauta, os aprendentes da EJA apresentaram uma diversidade na sua rede associativa de palavras, sendo traduzida por um TR igual a 39 palavras, sendo que destas, cinco tiveram maior grau de importância, representando o núcleo da rede (NR) e foram consideradas palavras-padrão para descrever a palavra-estímulo por estes aprendentes (Tab. 5).

**Tabela 5** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Micróbio*, construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR              | CA | PS | DSQ    |
|-----------------|----|----|--------|
| <i>Bactéria</i> | +  | 43 | 100,0% |
| <i>Doença</i>   | +  | 40 | 93,0%  |
| <i>Verme</i>    | –  | 31 | 72,1%  |
| <i>Sujeira</i>  | +  | 27 | 62,8%  |
| <i>Nojento</i>  | +  | 13 | 30,2%  |

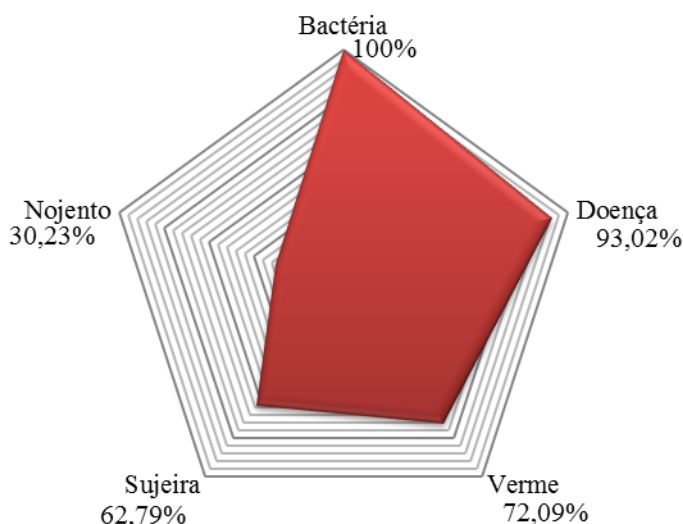
Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre as cinco palavras do NR, o termo “*Verme*” foi a única que teve carga afetiva negativa, visto que ele está distante do real conceito para *Micróbio* em relação aos demais termos apresentados. A estrutura semântica para a palavra estímulo *Micróbio* está



representada na Figura 3, e diante de sua análise, observa-se que os aprendentes da EJA do ciclo V, possuem algum conhecimento acerca das palavras estímulos em pauta, porém na maioria das vezes com conotação negativa (Fig. 3).

**Figura 3** – Rede Semântica Natural para o termo *Microbio*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (**Ciclo V**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

#### c) Palavra estímulo *Microorganismo*

Para o termo *Microorganismo* o valor do TR da rede semântica foi de 32 palavras, considerando o núcleo de rede de cinco palavras. A Tabela 5 apresenta além das palavras formadoras do núcleo rede, mostra a carga afetiva, o peso semântico e a distância semântica quantitativa de cada uma, nesta pode-se observar, por exemplo, que o termo “*Bactéria*” que deveria estar mais próximo da palavra estímulo, foi o que recebeu um dos menores pesos semânticos (Tab. 6).

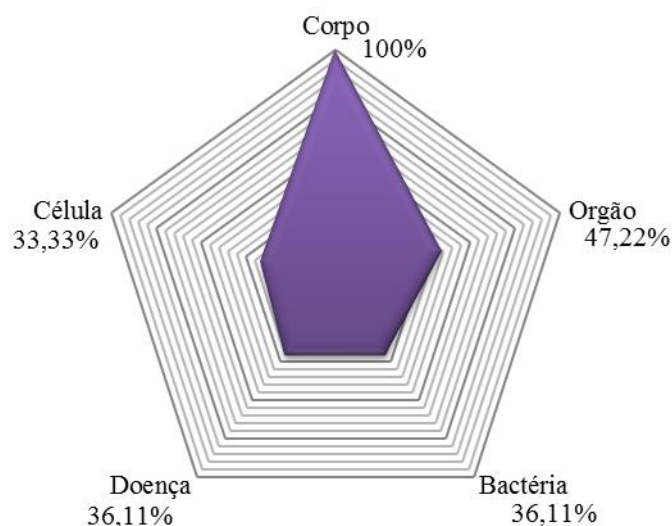
**Tabela 6** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Microrganismo*, construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (**Ciclo V**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR              | CA | PS | DSQ    |
|-----------------|----|----|--------|
| <i>Corpo</i>    | -  | 36 | 100%   |
| <i>Órgão</i>    | -  | 17 | 47,22% |
| <i>Bactéria</i> | +  | 13 | 36,11% |
| <i>Doença</i>   | +  | 13 | 36,11% |
| <i>Célula</i>   | +  | 12 | 33,33% |

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 4 apresenta a estrutura semântica para a palavra estímulo *Microrganismo* e, analisando esta figura observa-se que os aprendentes da EJA do ciclo V, possuem algum conhecimento acerca das palavras estímulos em pauta, porém uma das palavras-padrão (“*Doença*”) para definir o termo teve conotação negativa (Fig. 4).

**Figura 4** – Rede Semântica Natural para o termo *Microrganismo*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.1.2 Aprendentes do CICLO VI

Dos 43 aprendentes do ciclo VI presentes em sala de aula, 42 aceitaram participar dos trabalhos propostos, a faixa etária destes se distribuía entre 17 e 59 anos, sendo 66,66% do sexo feminino e 33,33% do sexo masculino onde a maioria dos aprendentes reside no bairro de Mangabeira (83,33%), dos quais 59,52% não trabalha e 40,47% trabalha. Das ocupações

por eles informadas estão: dona de casa, atendente, estoquista, pintor, secretaria do lar, vendedor, operador, pedreiro, tatuador, técnico de enfermagem e autônomo. As análises das palavras definidoras que estes aprendentes apresentaram em relação às palavras estímulos *Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismos* estão descritas abaixo, e assim como aconteceu com os aprendentes do ciclo V, observou-se que a maioria das vezes que o conceito que estes possuem acerca das palavras estímulo que foram evocadas não representava o verdadeiro significado das mesmas, conforme pode ser observado abaixo.

a) Palavra estímulo *Spirulina*

Embora o conteúdo sobre microrganismos já houvesse sido ministrado para os aprendentes deste ciclo os dados obtidos revelaram que a rede associativa para palavra *Spirulina* na RSN deste grupo de estudantes foi traduzida por uma TR igual a 39 palavras e destas, as cinco mais representativas e selecionadas para definir a palavra-estímulo em pauta, pouco se relacionam com o real conceito deste termo, como se pode observar na tabela 7. Nesta tabela as cinco palavras definidora que representam o NR foram as que tiveram os maiores graus de importância, suas cargas afetivas puderam ser estimadas e a distância semântica quantitativa pode ser mensurada em termos de porcentagem (Tab. 7).

**Tabela 7** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Spirulina*, construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (**Ciclo VI**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

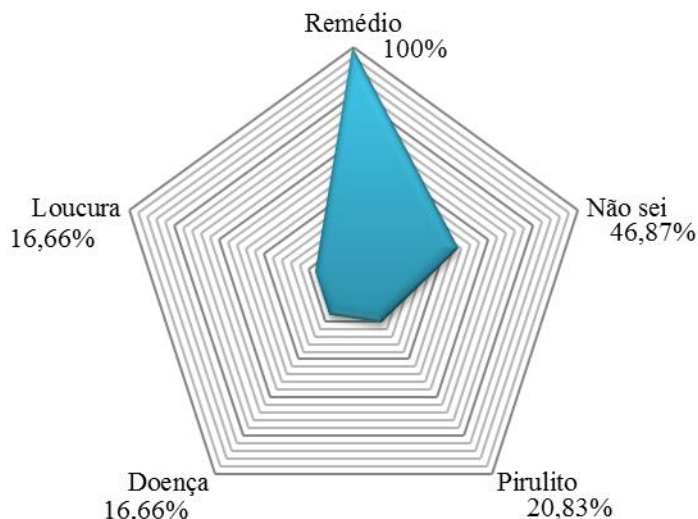
| NR              | CA | PS | DSQ    |
|-----------------|----|----|--------|
| <i>Remédio</i>  | +  | 96 | 100%   |
| <i>Não sei</i>  | –  | 45 | 46,87% |
| <i>Pirulito</i> | –  | 20 | 20,83% |
| <i>Doença</i>   | –  | 16 | 16,66% |
| <i>Loucura</i>  | –  | 16 | 16,66% |

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 5 apresenta a distância semântica quantitativa para o termo *Spirulina*, apresentada pelos aprendentes deste ciclo, onde se pode observar que o termo “*Remédio*” teve 100% de proximidade da palavra estímulo, todavia o termo “*Não Sei*” representou 46,87% de proximidade da palavra estímulo, demonstrando assim que esse público também necessita de

intervenções pedagógicas mais aprimoradas para promover uma melhor compreensão acerca do termo estudado.

**Figura 5** – Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

Constatou-se, contudo, que a rede associativa deste público, embora não represente de forma satisfatória o real conceito deste termo *Spirulina*, nota-se que os termos apresentados pelos estudantes deste ciclo são um pouco melhores que a dos aprendentes do ciclo V, visto que neste ciclo as palavras definidoras para o termo *Spirulina* geraram 100% de proximidade para o termo “*Não Sei*”, denotando assim que os estudantes do ciclo V desconhece quase que em absoluto a palavra estímulo em estudo.

#### b) Palavra estímulo *Micróbio*

Assim como ocorreu com os aprendentes do ciclo V, as análises da RSN dos estudantes do ciclo VI da EJA demonstraram uma diversidade na rede associativa para a palavra *Micróbio*, cuja maioria tinha conotação negativa. Esta rede associativa foi traduzida por 59 palavras que gerou o tamanho da rede (TR). Os dados demonstram uma similaridade entre as palavras que formaram o NR dos aprendentes deste ciclo com as do ciclo V e, isso demonstra a similaridade do significado psicológico que os estudantes de ambos os ciclos possuem acerca dos termos *Micróbio*. A Tabela 8 mostra ainda que das cinco palavras do NR, duas (“*Verme*” e “*Bicho*”) tiveram carga afetiva negativa, visto que elas estão muito distantes

da real conotação que a palavra estímulo em pauta, possui. Das palavras que formaram o TR, cinco foram estabelecidas como as formadoras do núcleo da rede (NR) e foram consideradas as palavras-padrão para descrever a palavra-estímulo em pauta.

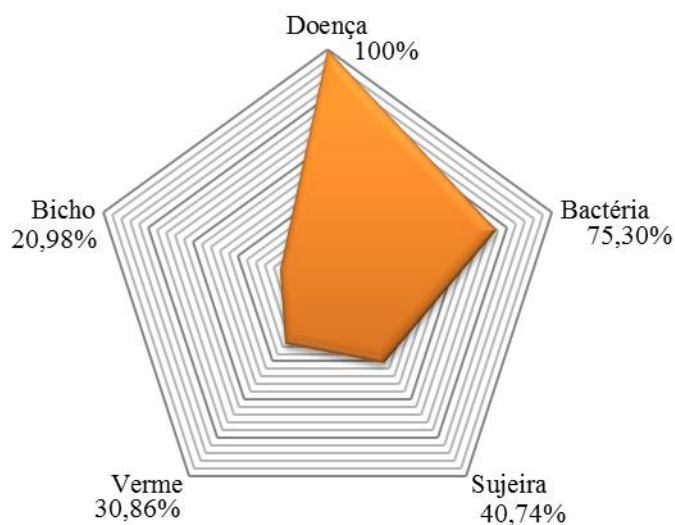
**Tabela 8** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Micróbio*, construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (**Ciclo VI**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa ou positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR              | CA | PS | DSQ    |
|-----------------|----|----|--------|
| <i>Doença</i>   | +  | 81 | 100,0% |
| <i>Bactéria</i> | +  | 61 | 75,30% |
| <i>Sujeira</i>  | +  | 33 | 40,74% |
| <i>Verme</i>    | –  | 25 | 30,86% |
| <i>Bicho</i>    | –  | 17 | 20,98% |

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 6 apresenta a estrutura semântica para o termo *Micróbio*, e nesta, observa-se que os termos “*Doença*” e “*Bactéria*” foram os mais próximos da palavra estímulo, com 100% e 75,30% de proximidade, respectivamente, mas os termos “*Sujeira*”, “*Verme*” e “*Bicho*”, juntos, representam 92,58% de proximidade e isso nos mostra o quanto essas palavras permeiam o cognitivo dos aprendentes em questão.

**Figura 6** – Rede Semântica Natural para o termo *Micróbio*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (**Ciclo VI**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

c) Palavra estímulo *Microrganismo*

Para o termo *Microrganismo* o valor do TR da rede semântica foi de 38 palavras, e dessas, cinco palavras foram as formadoras do núcleo da rede (NR) e que por tanto representam as palavras-padrão para descrever o termo em questão. Comparando as palavras definidoras do NR destes estudantes, com os estudantes do ciclo V, observa-se uma semelhança na apresentação das palavras definidoras, no entanto, para os aprendentes do ciclo VI, ocorreu o surgimento de dois novos termos (“*Pequeno*” e “*Organismo*”) os quais não tinham sido apresentados pelos aprendentes do ciclo V. A Tabela 9 apresenta além das palavras formadoras do núcleo da rede, a carga afetiva, o peso semântico e a distância semântica quantitativa de cada uma.

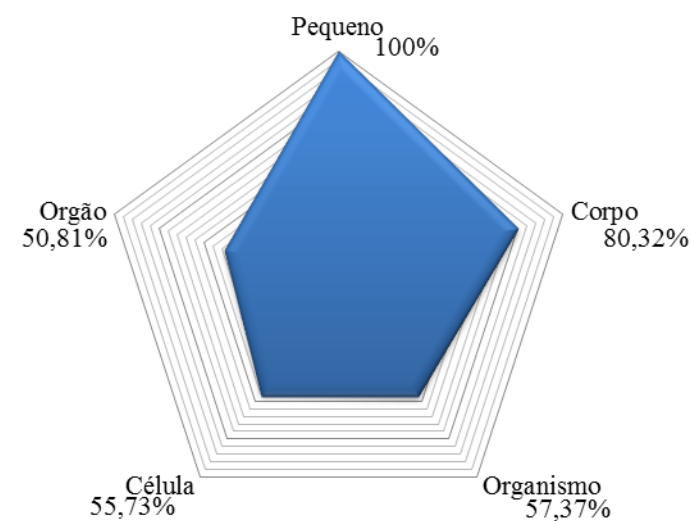
**Tabela 9** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Microrganismo*, construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (**Ciclo VI**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR               | CA | PS | DSQ    |
|------------------|----|----|--------|
| <i>Pequeno</i>   | +  | 61 | 100%   |
| <i>Corpo</i>     | –  | 49 | 80,32% |
| <i>Organismo</i> | –  | 35 | 57,37% |
| <i>Célula</i>    | +  | 34 | 55,73% |
| <i>Órgão</i>     | –  | 31 | 50,81% |

Fonte: Dados da pesquisa.

Na sequência temos a Figura 7 que apresenta graficamente a distância semântica quantitativa dos aprendentes deste ciclo, para o termo *Microrganismo* e que nos mostra uma proximidade das palavras do NR de forma mais equilibrada, ou seja, com valores percentuais mais equitativos.

**Figura 7** – Rede Semântica Natural para o termo *Microrganismo*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

Comparando o conhecimento prévio que os aprendentes dos dois ciclos possuíam acerca das palavras estímulo apresentadas (*Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismos*), observa-se que no geral ocorreu semelhança na apresentação das palavras definidoras que formaram a rede semântica, muito embora se esperasse que os estudantes do ciclo VI tivessem uma rede semântica para as palavras evocadas (*Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*) mais diferenciadas e mais próximas do real conceito que cada uma das palavras estímulos estudadas possuem, visto que, estes aprendentes já haviam estado em contato, por meio de conteúdos ministrados em sala de aula, com os termos aqui apresentados.

Mas, não se pode negar que pequenas diferenças foram observadas, por exemplo, para os aprendentes do ciclo VI os termos “*Remédio*” e “*Não Sei*” tiveram 100% e 46,87% de proximidade, respectivamente da palavra estímulo *Spirulina* (Tab. 7), no entanto para os aprendentes do ciclo V o termo que teve 100% de proximidade foi o “*Não Sei*”, e o termo “*Remédio*” teve 82,40% de proximidade (Tab. 4). Esta inversão de posição em relação a uma maior proximidade definidora com relação à palavra estímulo, possivelmente pode ser caracterizada pelo fato dos aprendentes do ciclo VI já terem trabalhado, de forma superficial, temas relacionados à Microbiologia, e que os aprendentes do ciclo V não tem informações suficientes para estabelecer palavras definidoras com certo grau de conhecimento para *Spirulina*.

De toda forma, ambos os estudantes necessitam de intervenções pedagógicas que propiciem um melhor entendimento da palavra estímulo em questão, visto que as palavras “*Pirulito*”, “*Morango*” e “*Roupas*”, apresentadas pelos aprendentes do ciclo V (Tab. 4), e as palavras “*Pirulito*”, e “*Loucura*” apresentadas pelos aprendentes do ciclo VI (Tab. 7), demonstram bem isso, através de sua associação a *Spirulina*, visto que estas em sua maioria não possuem nenhuma conotação com a real descrição da palavra estímulo em questão.

Segundo Ferreira (2003), certas palavras descritoras estão relacionadas com a ideia de assimilação a partir do conhecimento prévio de cada pessoa, gerando assim a composição de novos termos para novas ideias, onde a etimologia linguística deve ser a base para construção de saberes, diante disto, uma avaliação puramente cognitiva dos termos apresentado pelos aprendentes de ambos os ciclos, nos daria outra interpretação destes grupos de estudantes. Como é o caso da palavra “*Pirulito*”, evocada pelos aprendentes do ciclo V antes das atividades propostas (Fig. 2), esta demonstra bem isso através de sua associação ao termo *Spirulina*, as duas palavras têm uma escrita parecida (piruli) remetendo a ligeira associação a partir das informações já contidas no pensamento.

Para a palavra estímulo *Micróbio*, ambos os grupos de aprendentes emitiram conotações negativas para esse termo, visto que para os aprendentes do ciclo V as palavras definidoras com 100% e 93% de proximidade (DSQ), foram “*Bactéria*” e “*Doenças*”, e para os aprendentes do ciclo VI o termo “*Doença*” e “*Bactéria*” tiveram 100% e 75,30% de proximidade, respectivamente.

Embora tenha ocorrido uma inversão na posição do DSQ, observa-se que os estudantes de ambos os ciclos associam o termo em questão a possíveis resultados que os micróbios podem causar como é o caso de doenças. Além disso, os estudantes de ambos os ciclos associam o termo em pauta à “*Sujeira*”, com 62,8% de proximidade referida pelos alunos do ciclo V e 40,74% encontrada para os alunos do ciclo VI, indicando que a assimilação conotativa de cunho negativo que a palavra estímulo recebe é bem mais forte para os aprendentes do ciclo V sendo confirmado pela outra palavra definidora, “*Nojento*”, corroborando assim com os trabalhos de Sockett (2001) e também com o de Kimura et al (2013), os quais relatam a rápida assimilação por parte do público de termos com conotação negativa para descrever ou exemplificar os microrganismos.

Com relação à palavra estímulo *Microrganismo* observou-se que esta não teve, para os aprendentes de ambos os ciclos, a mesma significância que a palavra estímulo *Micróbio*,



principalmente quando analisamos as palavras definidoras apresentadas pelos aprendentes do ciclo VI, os quais não apresentaram nenhuma palavra de conotação negativa (Tab. 9) e, além disso, estes apresentaram palavras definidoras mais próximas da realidade do termo em questão, pois duas das cinco palavras formadoras do núcleo da rede NR (“*Pequeno*” e “*Célula*”) deste grupo de estudante, representam de certa forma a dimensão e a estrutura que os microrganismos possuem (algo que é *pequeno* e que se trata de uma *célula*). Porém, fazendo uma análise mais criteriosa, se percebe que os aprendentes do ciclo V tiveram uma associação ao termo microrganismo, mais realista, visto que das cinco palavras do NR deste grupo de estudantes, duas delas (“*Bactéria*” e “*Célula*”) estão em maior conformidade com a palavra estímulo em questão.

Três palavras definidoras (“*Corpo*”, “*Célula*” e “*Órgão*”) que compuseram o NR dos estudantes de ambos os ciclos, são segundo Tortora e Derrickson (2012), representações da memória do que se é ensinado sobre os níveis de organização da vida: nível químico, celular, tecidual, “*Órgão*”, e organismo, este último pode ser traduzido por “*Corpo*”.

O termo definidor “*Bactéria*” apresentado pelos alunos do ciclo V, novamente demonstram a conotação de influencia negativa que os microrganismos sofrem na maioria das vezes. Segundo Vilas Boas e Moreira (2012) a conceituação dos microrganismos nos livros didáticos está sempre relacionada à saúde dando muita ênfase as doenças causadas por alguns microrganismos, e de acordo com Carneiro et al (2012) mesmo que a maioria dos microrganismos não seja patogênica grande parte dos aprendentes tem uma visão geral de que estes são causadores de pelo menos algum tipo de malefício. A partir destas ideias entendemos a rápida assimilação negativa dos estudantes ao termo *Microrganismos*, como foi constatado pelos aprendentes deste ciclo. Desta forma fazem-se necessárias intervenções pedagógicas mais consistentes para ambos os ciclos, promovendo mudança no aprendizado, resultando em um conhecimento de qualidade e com uma amplitude mais significativa e realista do conteúdo sobre microrganismos, particularmente as cianobactérias.

#### **4.2 Intervenções pedagógicas**

As intervenções pedagógicas ocorreram na última semana do mês de março de 2016 e foi observado que em ambos os ciclos houve a participação de todos os aprendentes, principalmente durante as aulas práticas, as quais envolveram observações em microscópio e manipulação de microrganismos em forma de biomassa seca e em cápsula.

#### 4.2.1 Apresentações de palestras

Foram apresentadas três palestras (Fig. 8) em dias consecutivos, com os seguintes temas: **1ª Palestra – Os Microrganismos:** Discussão do termo micróbio e microrganismo, a diversidade de microrganismo existente em nosso planeta, abordando sobre os diferentes locais onde eles podem ser encontrados, aspectos gerais da ecologia e importâncias dos mesmos; **2ª Palestra – Microrganismos e seus benefícios aos seres humanos:** Abordagem sobre os bens e serviços que os microrganismos propiciam aos seres humanos, seu importante papel na biotecnologia, nas indústrias de alimento e farmacêutica, e na geração de energia; **3ª Palestra – Os microrganismos e seus riscos à saúde humana:** Abordagem sobre alguns aspectos negativos das cianobactérias, discutindo sobre a toxicidade desses microrganismos, ou seja, o risco que as toxinas produzidas por eles podem causar a saúde humana e de outros animais; e sobre os acidentes e doenças provocadas por cianobactérias, enfatizando os riscos das florações de cianobactérias em corpos d'água que são utilizadas para abastecimento público, e que podem ser letal para os seres humanos.

**Figura 8** – Apresentação de palestras aos aprendentes do EJA (ensino médio) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello, durante o mês de abril de 2016.



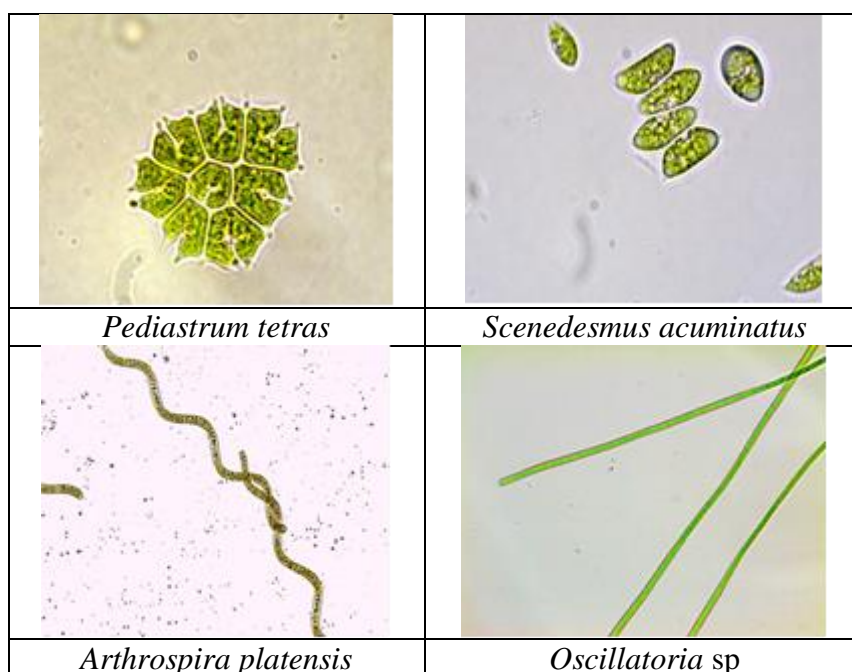
Fonte: Dados da pesquisa.

Durante as apresentações das palestras, foi dada a oportunidade para que os aprendentes fizessem algum questionamento, se assim eles desejassem. A professora da turma também participou ativamente das exposições, contribuindo com informações pertinentes. Ressalta-se que durante todas as palestras foi dado ênfase a importância e uso biotecnológico das cianobactérias. Além disso, foi discutido sobre os riscos que algumas das cianobactérias possuem quando presentes em altas quantidades nos aquíferos, principalmente naqueles que são utilizados para abastecimento público.

#### 4.2.2 Atividades práticas

Ao final da última palestra, e como atividade prática, foi apresentado aos aprendentes, exemplares de microalgas (cianobactérias e clorofíceas), na forma de cultivo, cujas cepas cultivadas foram cedidas pelo Laboratório de Ambientes Recifais e Biotecnologia com Microalgas da Universidade Federal da Paraíba, *Campus I* (LARBIM/UFPB). As cepas de microalgas cedidas pelo LARBIM/UFPB foram as clorofíceas *Pediastrum tetras* (cepa D121WC) e *Scenedesmus acuminatus* (cepa D115WC) e as cianobactérias *Arthrospira platensis* (= *Spirulina platensis*) (Cepa D9Z) e *Oscillatoria* sp (Cepa M43C), conforme pode-se observar na Figura 9.

**Figura 9** – Cepas de microalgas cedidas pelo LARBIM/UFPB e levadas para demonstração em sala de aula para que os aprendentes do EJA (ensino médio) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Banco de Imagens da Coleção de Microalgas do LARBIM/UFPB.

Houve também demonstração de biomassa seca de cianobactéria e clorofíceas, e de cápsula de *Spirulina* (Fig. 10 A) as quais foram compradas em farmácia local. Durante essas atividades práticas os aprendentes tiveram a oportunidade de observar em microscópio cepas de microalgas vivas e de degustar um bolo preparado com adição da cianobactéria *Arthrospira platensis* (= *Spirulina*) (Fig. 10). As cepas de cianobactérias vivas foram observadas pelos aprendentes, com auxílio de microscópio óptico, sob lâmina e lamínula (Fig. 10B).

**Figura 10** – Aula prática desenvolvida com os aprendentes do ensino médio do EJA, matriculados na E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (A= cápsulas de microalgas (*Spirulina*) e livro para identificação das espécies; B e C= visualização de microalgas em microscópio; D= biomassa de *Spirulina* utilizada para enriquecimento do bolo; E e F= Aprendentes do EJA fazendo degustação de bolo enriquecido com a cianobactéria *Spirulina* - *Arthrospira platensis*).



Fonte: Nyelson Nonato

Os aprendentes do Ciclo VI foram os que estavam em sua total efetividade durante a realização das aulas práticas. Observou-se grande interação e entusiasmos dos aprendentes durante estas atividades. Isso demonstra a importância da realização de tais atividades para a

promoção do engajamento e despertar do ensino por parte dos estudantes. Ressalta-se, no entanto, que quando questionamos os professores se existiam realização de aulas práticas de ciências nas disciplinas, estes apresentaram resposta negativa.

Os professores da escola alvo deste estudo alegam que a ausência de aulas práticas no estudo de ciência deve-se ao fato da inexistência de laboratório de ciências, porém segundo Silva, Moraes e Cunha (2011) este fato não impede a experimentação em sala de aula, visto que a realização de aulas práticas depende mais da criatividade e disposição do professor em selecionar atividades práticas que se enquadrem, para assim motivar seus alunos, pois a criatividade vence a barreira das estruturas enrijecida de muitas escolas.

### **4.3 Avaliação da efetividade das intervenções pedagógicas**

Esta etapa do trabalho ocorreu na última semana do mês de abril e na primeira semana do mês de maio de 2016, ou seja, após as intervenções pedagógicas. Foi observado que ocorreu uma redução no número de participantes do Ciclo V e um aumento no número de participantes do Ciclo VI durante o desenvolvimento desta etapa dos trabalhos, que foi realizada mediante a aplicação do instrumento das RSN, utilizando as mesmas palavras estímulo (*Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*).

#### **4.3.1 Aprendentes do CICLO V**

Dos 24 aprendentes deste ciclo que estavam presentes em sala de aula, 19 aceitaram participar dos trabalhos propostos, comparando a quantidade de participantes desta etapa com a primeira, percebe-se redução no número de aprendentes, visto que na primeira vez teve-se 22 estudantes participando dos trabalhos.

As análises dos dados obtidos revelaram que desta vez as palavras definidoras que os participantes apresentaram para cada uma das palavras estímulo evocadas estavam mais próximas do real conceito que estas possuem, conforme se pode constatar logo abaixo.

##### **a) Palavra estímulo *Spirulina***

A rede associativa da palavra anunciada na RSN gerou desta vez um TR igual a 30 palavras, sendo que destas, cinco foram as mais utilizadas para definir a palavra-estímulo e que, portanto, compuseram o núcleo semântico da rede (NR) deste grupo de estudantes. Observou-se que as seis palavras formadoras desse NR, agora estão bem mais próximas do

real conceito de *Spirulina*, conforme pode ser visto na Tabela 10, fato esse diferente do que ocorreu durante a primeira etapa deste estudo, conforme pode ser observado na Tabela 4. Além disso, as cargas afetivas das palavras deste NR foram todas positivas e a DSQ, ou seja, o grau de proximidade do termo apresentado em relação à palavra estímulo evocada foi maior (Tab. 10).

**Tabela 10** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Spirulina*, construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello após as intervenções pedagógicas. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR              | CA | PS | DSQ    |
|-----------------|----|----|--------|
| <i>Remédio</i>  | +  | 37 | 100%   |
| <i>Bactéria</i> | +  | 28 | 75,67% |
| <i>Cápsula</i>  | +  | 16 | 43,24% |
| <i>Bula</i>     | +  | 15 | 40,54% |
| <i>Bolo</i>     | +  | 9  | 24,32% |

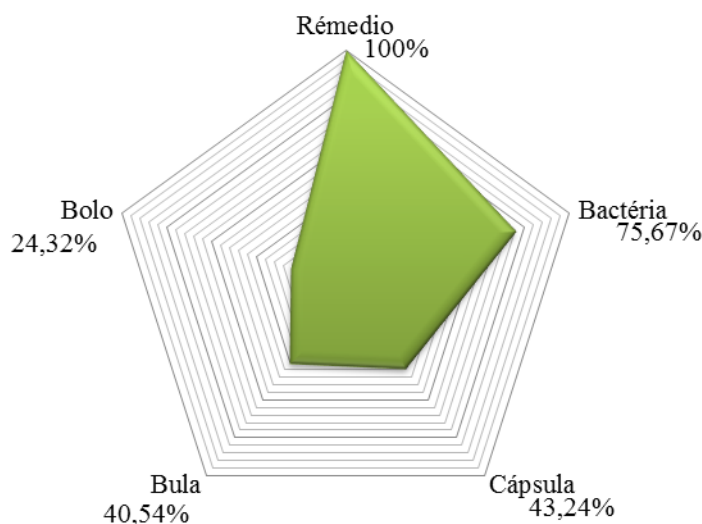
Fonte: Dados da pesquisa.

Chama-se atenção para a presença do termo “*Bolo*” que teve, para os estudantes deste ciclo 24,32% de proximidade da palavra estímulo (Tab. 10). Certamente isso deve estar atrelado ao fato de que os aprendentes degustaram bolo enriquecido com *Spirulina*, durante uma das intervenções práticas pedagógicas, isso, nos remete a repensar à escolha da prática pedagógica a ser empregada em sala de aula, visto que ela poderá confundir os conceitos cognitivos do aprendente, ou, por outro lado, a apresentação deste termo por parte dos aprendentes pode ser devido à falta de engajamento que estes tiveram com os trabalhos que foram realizados.

As palavras definidoras de maior destaque são consideradas palavras padrão para descrever a palavra estímulo estudada. Na Figura 11 observa-se a estrutura gráfica da Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, tendo agora o termo “*Remédio*” com 100% de proximidade, outros termos como “*Bactéria*”, “*Cápsula*” e “*Bula*” também tiveram alto percentual de proximidade. Além disso, nenhum termo vago sem nenhuma relação com a palavra estímulo foi apresentado. Isso, mais uma vez demonstra a efetividade das práticas pedagógicas realizadas na escola.



**Figura 11** – Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

#### b) Palavra estímulo *Micróbio*

Assim como ocorreu no primeiro momento, as palavras que formaram o núcleo da rede para a palavra estímulo em questão continuam sendo de conotação negativa. O tamanho da rede (TR) desta vez foi formado por 31 palavras, sendo o núcleo da rede (NR) formado por cinco termos que foram os mais utilizados para definir a palavra-estímulo.

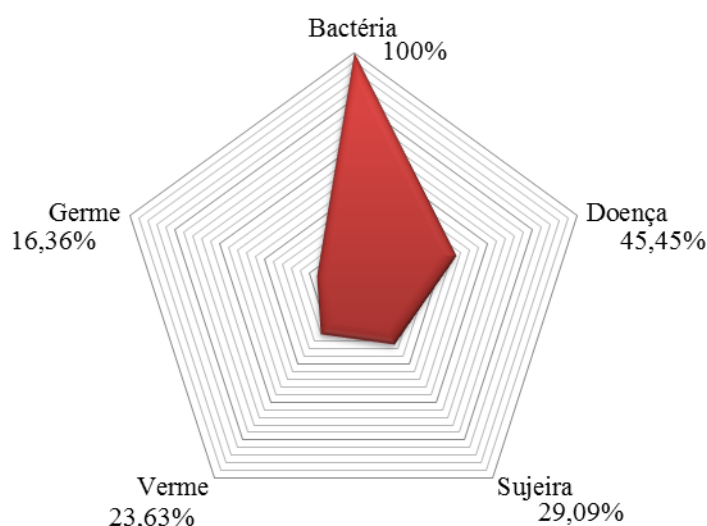
Comparando-se as duas RSN obtidas para este grupo de estudante, se constata na que não houve alteração, nas duas primeiras palavras definidoras (“*Bactéria*” e “*Doença*”) do NR (Tab. 11), mas por outro lado surgiu uma nova palavra, “*Germe*”, esta não sendo apresentada no primeiro momento (Tab. 5). De toda forma, os termos continuam sendo de conotação negativa, sejam eles apresentados antes ou depois das intervenções pedagógicas. A Figura 12 mostra graficamente a rede semântica natural das palavras definidoras citadas para o termo *Micróbio*.

**Tabela 11** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Micróbio* construído mediante os termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (**Ciclo V**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR              | CA | PS | DSQ   |
|-----------------|----|----|-------|
| <i>Bactéria</i> | +  | 55 | 100%  |
| <i>Doença</i>   | +  | 25 | 45,5% |
| <i>Sujeira</i>  | +  | 16 | 29,1% |
| <i>Verme</i>    | –  | 13 | 23,6% |
| <i>Germe</i>    | +  | 9  | 16,4% |

Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 12** – Rede Semântica Natural para o termo *Micróbio*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (**Ciclo V**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

#### c) Palavra estímulo *Microrganismo*

Mais uma vez se constata nessa etapa da pesquisa que as intervenções pedagógicas surtiram efeitos positivos no aprendizado dos alunos, visto que desta vez, 38 palavras constituíram o tamanho da rede (TR) para o termo *Microrganismo*, sendo que desse total cinco palavras formaram o núcleo da rede (NR) e são consideradas as palavras padrão para definir a palavra estímulo em questão. Conforme se pode observar na Tabela 12 as cinco palavras do NR estão muito mais relacionadas com o real conceito para *Microrganismo* e denotam apreensão do aprendizado. Além disso, e ainda conforme consta na Tabela 12 as proximidades dos termos do NR estão com percentuais bem altos e todos com carga afetiva



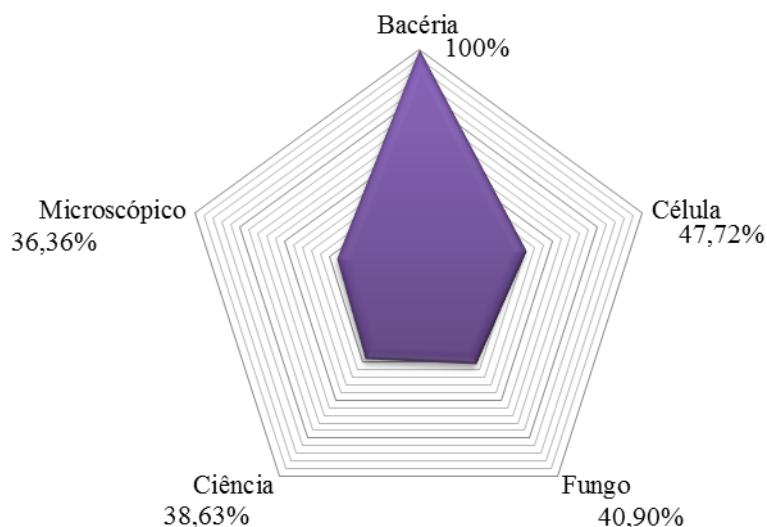
positiva. A Figura 13 mostra graficamente a distância semântica quantitativa dos termos apresentados pelos aprendentes para a palavra estímulo *Microrganismo*.

**Tabela 12** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Microrganismo* construído mediante os termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (**Ciclo V**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR                 | CA | PS | DSQ    |
|--------------------|----|----|--------|
| <i>Bactéria</i>    | +  | 44 | 100%   |
| <i>Célula</i>      | +  | 21 | 47,72% |
| <i>Fungo</i>       | +  | 18 | 40,90% |
| <i>Ciência</i>     | +  | 17 | 38,63% |
| <i>Microscópio</i> | +  | 16 | 36,36% |

Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 13** – Rede Semântica Natural para o termo *Microrganismo*, construída com as cinco palavras do NR, oriundas dos termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.3.2. Aprendentes do CICLO VI

Dos 47 aprendentes que estavam presentes em sala de aula, 45 aceitaram participar dos trabalhos propostos, aqui, diferente do que ocorreu com os estudantes do ciclo V, houve aumento no número de participantes. As análises das palavras definidoras apresentadas pelos participantes deste ciclo, para cada uma das palavras estímulo evocadas, mostraram que as intervenções pedagógicas também surtiram efeitos positivos, como podemos observar logo abaixo.

a) Palavra estímulo *Spirulina*

Os dados obtidos para o termo *Spirulina* foram traduzidos por 56 palavras que formaram o TR, sendo que dessas, cinco compuseram o núcleo da rede (NR) e representaram melhor o termo, principalmente quando comparamos com as palavras definidoras do NR apresentadas pelos aprendentes deste ciclo, na primeira etapa deste estudo.

Na Tabela 13 se observa que todas as cinco palavras do NR possuem uma alta proximidade com a palavra estímulo, sendo todas com carga afetiva positiva, além disso, elas traduzem mais fielmente o real significado do termo em questão. Chama-se atenção para o fato de que os termos “*Pirulito*”, “*Doença*” e “*Loucura*” os quais não tinham nenhuma relação com a palavra estímulo em questão e que faziam parte das palavras definidoras do NR dos aprendentes deste ciclo durante o levantamento do conhecimento prévio (Tab. 7), desaparecem completamente nesta etapa do estudo, assim como o termo “*Não Sei*” que agora não é mais algo que permeia o cognitivo desses estudantes quando é evocada a palavra *Spirulina*. Por outro lado, o termo “*Remédio*”, reaparece aqui com o mesmo percentual de proximidade, ou seja, teve 100% de proximidade da palavra estímulo, e isso mostra que as intervenções pedagógicas auxiliaram na manutenção de um conceito próximo da realidade, ainda que vago, no primeiro momento.

**Tabela 13** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Spirulina* construído mediante os termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (**Ciclo VI**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR              | CA | PS  | DSQ    |
|-----------------|----|-----|--------|
| <i>Remédio</i>  | +  | 117 | 100%   |
| <i>Cápsula</i>  | +  | 44  | 37,60% |
| <i>Bactéria</i> | +  | 28  | 23,93% |
| <i>Espiral</i>  | +  | 28  | 23,93% |
| <i>Saúde</i>    | +  | 27  | 23,07% |

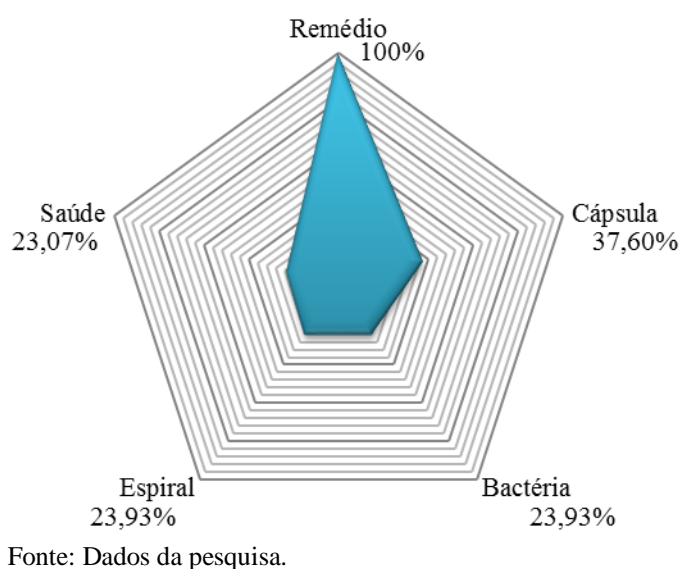
Fonte: Dados da pesquisa.

Outro fato interessante na análise desse momento é o termo “*Espiral*” que aparece como uma das palavras definidoras do NR (Tab. 13), esse termo está relacionado com o formato da microalga *Spirulina* que é espiralado, e isso nos revela que a aula prática desenvolvida junto que os aprendentes deste ciclo, foi muito importante para apreensão do

conteúdo ministrado, tendo em vista que durante a aula prática os estudantes fizeram observações em microscópio de algumas microalgas e dentre estas estava a *Spirulina*.

A Figura 14 mostra graficamente a distância semântica quantitativa dos termos apresentados pelos aprendentes para a palavra estímulo *Spirulina*, onde podemos perceber que os termos “Cápsula”, “Bactéria”, “Espiral” e “Saúde” foram os que receberam os maiores PS e DSQ em relação a um TR igual a 56 palavras.

**Figura 14** – Rede Semântica Natural para o termo *Spirulina*, construída com as seis palavras do NR, oriundas dos termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



#### b) Palavra estímulo *Micróbio*

As análises dos dados obtidos nesta etapa revelaram que os aprendentes deste ciclo apresentaram uma modificação na diversidade na sua rede associativa de palavras definidora para o termo *Micróbio*, depois das intervenções pedagógicas. Desta vez não só palavras de conotação negativas foram apresentadas, visto que os termos “Fungo”, “Pequeno”, “Microrganismo”, entre outros, fizeram parte do tamanho da rede (TR). Esse TR foi constituído por 53 palavras, sendo que destas, cinco receberam o maior peso semântico (PS) e a maior distância semântica quantitativa (DSQ), formando assim o núcleo da rede da palavra estímulo evocada (Tab. 14).

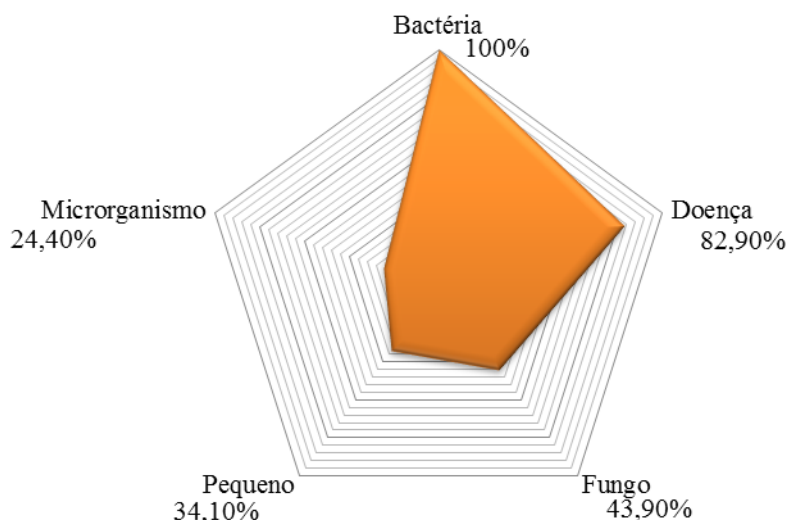
**Tabela 14** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Micróbio*, construído mediante os termos apresentados pelos aprendentes da EJA (**Ciclo VI**) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello depois das intervenções pedagógicas. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa ou positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR                   | CA | PS | DSQ   |
|----------------------|----|----|-------|
| <i>Bactéria</i>      | +  | 82 | 100%  |
| <i>Doenças</i>       | +  | 68 | 82,9% |
| <i>Fungo</i>         | +  | 36 | 43,9% |
| <i>Pequeno</i>       | +  | 28 | 34,1% |
| <i>Microrganismo</i> | +  | 20 | 24,4% |

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando comparadas as palavras definidoras que os aprendentes deste ciclo apresentou, antes das atividades didáticas (Tab. 8), percebemos que os termos “*Sujeira*”, “*Verme*” e “*Bicho*” que podem ter conotação negativa, desapareceram, entretanto, os termos “*Fungo*”, “*Pequeno*” e “*Microrganismo*” aparecem aqui na Tabela 14, como algo que está mais próximo da palavra estímulo que foi evocada. Isso demonstra mudança conceitual, ou seja, agora esses aprendentes possuem novas palavras definidoras para melhor conceituar a palavra *Micróbio*, demonstrando assim um maior arcabouço conceitual por parte destes aprendentes para o termo em questão e isso certamente deve-se a eficácia das intervenções pedagógicas que foram realizadas. Toda a análise aqui apresentada pode ser observada graficamente na Figura 15, onde se tem a distância semântica quantitativa dos termos apresentados para a palavra estímulo *Micróbio*.

**Figura 15** – Rede Semântica Natural para o termo *Micróbio*, construída com os cinco termos do NR após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

#### c) Palavra estímulo *Microrganismo*

Antes das intervenções pedagógicas pode-se observar que o termo em estudo obteve três palavras definidoras com CA negativa (Tab. 9), a partir das intervenções pedagógicas que realizadas, isto mudou todas tiveram uma CA positivo (Tab. 15).

Assim como para as outras palavras estímulo que foram evocadas, houve um aperfeiçoamento do conhecimento dos aprendentes deste ciclo após as intervenções pedagógicas, desencadeando uma conceituação mais adequada para o termo em questão. E isso pode ser constatado através da análise das palavras que compuseram o tamanho da rede (TR) que antes das intervenções, foi de 38 palavras definidoras, e após foi de 34 palavras, considerando o núcleo de rede de cinco palavras.

Na Tabela 15 observa-se uma maior diversidade de palavras definidora, com termos como “*Bactéria*”, “*Microscópio*” e “*Fungos*” surgindo pela primeira vez, além disso, todos esses estão mais próximos de palavras que poderiam ser utilizadas para exemplificar microrganismos. Observa-se por tanto que as palavras definidoras elencadas trazem agora mais exemplos de organismo que participam do grupo dos *Microrganismos* e isso foi diferindo do que aconteceu antes na aplicação da primeira RSN com esses aprendentes, conforme pode ser constatado na Tabela 9.

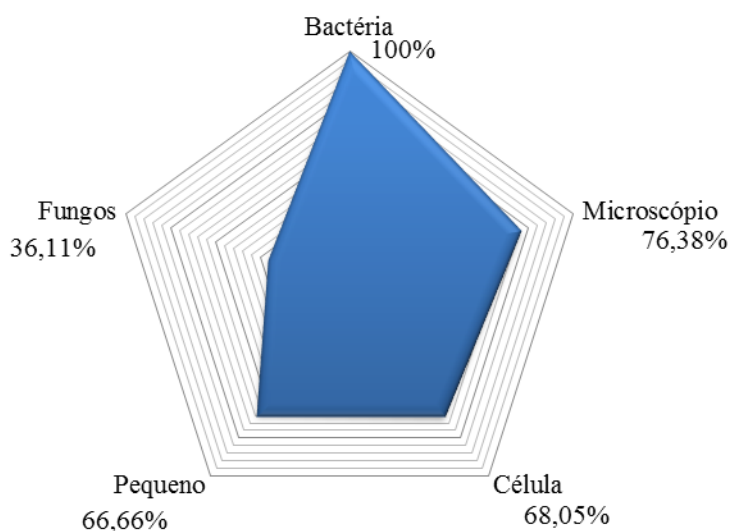
**Tabela 15** – Núcleo da rede em função da palavra estímulo *Microrganismo* construído mediante os termos apresentados, após as intervenções pedagógicas, pelos aprendentes da EJA (Ciclo V) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello. (NR= Núcleo da rede; CA= Carga afetiva negativa e positiva; PS= Peso semântico; DSQ= Distância semântica quantitativa).

| NR                 | CA | PS | DSQ    |
|--------------------|----|----|--------|
| <i>Bactéria</i>    | +  | 72 | 100%   |
| <i>Microscópio</i> | +  | 55 | 47,72% |
| <i>Célula</i>      | +  | 49 | 40,90% |
| <i>Pequeno</i>     | +  | 48 | 38,63% |
| <i>Fungos</i>      | +  | 26 | 36,36% |

Fonte: Dados da pesquisa.

É interessante ressaltar a continuidade do termo “*Célula*” dentre as palavras com maior DSQ após as intervenções como podemos observar através da Figura 16. Mas dessa vez tais termos foram elencados em posições diferentes a partir das definições dos aprendentes, o termo “*Célula*”, por exemplo, na primeira aplicação da RSN tinha 55,73% de proximidade da palavra estímulo, porém após as intervenções pedagógicas, esse termo ficou mais distante da palavra estímulo (40,90% de proximidade).

**Figura 16** – Rede Semântica Natural para o termo *Microrganismo*, construída com as cinco palavras do NR apresentadas pelos aprendentes da EJA (Ciclo VI) da E.E.E.F.M. Prof. José Baptista de Mello.



Fonte: Dados da pesquisa.

Um fato interessante é o termo “*Olho Nu*” que aparece como uma das palavras formadoras do NR nesta etapa do estudo, a justificativa do aparecimento deste termo está atrelada ao fato de que os microrganismos para serem visualizados necessitam do auxílio de

instrumentos de aumento, como é o caso do microscópio, e foi justamente por isso que o termo “*Microscópio*” também aparece como mais uma das palavras constituintes do núcleo da rede. Ressalta-se que durante as palestras e na aula prática que foram desenvolvidas, essas explicações foram dadas.

Comparando o conhecimento que os aprendentes adquiriram acerca das palavras estímulo apresentadas (*Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismos*) antes e após as intervenções pedagógicas, com aquele que eles possuíam antes dessas intervenções, observa-se uma expressiva melhora por parte dos aprendentes de ambos os ciclos na apresentação das palavras definidoras que formaram a rede semântica das palavras estímulos. Da mesma forma como ocorreu no primeiro momento da aplicação da RSN, observa-se que, no geral, ocorreu semelhança na apresentação das palavras definidoras entre os aprendentes dos ciclos estudados, muito embora, se esperava que os estudantes do ciclo VI tivessem uma rede semântica para as palavras evocadas (*Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*) mais diferenciada visto que estes tiveram acréscimo de conhecimento, tendo em vista que eles já haviam tido contato, por meio de conteúdos ministrados em sala de aula, com os termos aqui estudados. Diferente do que ocorreu com os aprendentes do ciclo V, para os quais, o primeiro contato, dentro do ambiente escolar, com os termos estímulo em estudo, foi durante o desenvolvimento deste trabalho.

Mas, não se pode negar, que pequenas diferenças foram observadas, por exemplo, para os aprendentes do ciclo VI os termos “*Sujeira*” e “*Vermes*”, os quais apareceram no primeiro momento como palavras definidoras do termo *Micróbio*, após as intervenções pedagógicas tais termos desapareceram. No entanto, para os aprendentes do ciclo V esses termos permaneceram, mostrando assim que os estudantes deste ciclo ainda possuem dentro de seu intelecto cognitivo, uma conotação negativa ao termo *Micróbio*. Ressalta-se também que os aprendentes do ciclo IV substituíram os termos “*Sujeira*” e “*Vermes*”, por palavras que podem representar o mundo dos micróbios, como por exemplo, os “*Fungos*”, os “*Microrganismos*” e a palavra “*Olho Nú*” que conota a necessidade da utilização de instrumento para possibilitar a visualização desses seres.

Tomando-se por base o que relataram Sockett (2001) e Kimura et al (2013), que o estudo dos microrganismos é comumente relacionado a aspectos negativos, prejudiciais à saúde, e quase nunca aos processos essenciais atrelados a eles e suas milhares de aplicações na sociedade, os aprendentes do ciclo V, talvez por essa ótica, compreenderam bem o termo

micróbio, porém durante as apresentações das palestras, foi ressaltado que existem diferenças entre a palavra *Micróbio* e *Microrganismo*, sendo assim as palavras definidoras que mais se aproximam deste termo, foram aquelas apresentadas pelos estudantes do ciclo VI, conforme pode ser visto na Tabela 14.

O termo “*Verme*” surge a partir do ideal que os micróbios estão associados a tudo que tenha conotação e influência negativa sendo utilizado para designar todo animal alongado de corpo mole, que cause repulsão, nojo. Segundo Simonneaux (2000) os aprendentes tem uma conceituação confusa para estabelecer diferença entre bactérias e demais microrganismos. Bizerra et al (2009) confirma este fato em seu estudo onde os aprendentes assimilavam as cáries no dente à vermes.

Com as análises dos dados, percebe-se que os estudantes do ciclo VI entenderam a igualdade com relação à definição de *Micróbio* e *Microrganismo*, visto que quando comparamos as palavras definidoras por eles apresentadas para o termo *Micróbio* e *Microrganismos*, observamos que, na maioria das vezes, elas não tiveram conotação negativa, e sim uma conceituação mais abrangente para estes termos, como observamos através das Tabelas 14 e 15. Isso, no entanto, não foi o que ocorreu com os estudantes do ciclo V, visto que, para estes ainda existem diferenças entre os termos *Micróbio* e *Microrganismo*, sendo o primeiro, na maioria das vezes, definido por conotações negativas, conforme consta na Tabela 11.

As três últimas palavras definidoras (“*Pequeno*”, “*Microrganismos*” e “*Olho Nú*”), para o termo *Micróbio*, e que forma elencadas pelos aprendentes do ciclo IV após as atividades de intervenção como podemos observar na Tabela 14 fazem jus a caracterização dos micróbios e sua igualdade terminológica para com o termo *Microrganismo*. A palavra *Micróbio* foi estabelecida a partir da junção de dois elementos grego, mikrós-, que significa *Pequeno* e -bíos, que significa vida, em outras palavras forma de vida não visíveis a “*Olho Nú*”.

Estes termos definidores a palavra-estímulo *Micróbio* elencados depois das intervenções pedagógicas sugerem uma transformação cognitiva englobando a reflexão, análise e síntese promovendo assim a aprendizagem de acordo com o que Sforzi e Galuch (2006) estabeleceram.

Ao analisarmos apenas o termo *Microrganismo*, percebe-se uma mudança expressiva na apresentação das palavras definidoras, sendo essas representadas por seres que



compreendem os microrganismos, como “*Bactéria*” e “*Fungo*”, para os aprendentes do ciclo V, e “*Bactéria*”, “*Fungos*” e “*Vírus*”, para os aprendentes do ciclo VI. Segundo Peres, Fiegenbaum e Tasca (2007) e Staink (2013) os micróbios ou microrganismos compreendem organismos procarióticos (bactérias e cianobactérias), eucarióticos (algas, protista e fungos) e também seres acelulares (vírus). Atrelado a estes estão várias doenças, segunda palavra definidora apresentada pelos os estudantes de ambos os ciclos, para o termo *Micróbio*.

Com relação à palavra estímulo *Spirulina*, primeira palavra-estímulo que foi evocada, os dados revelaram que os aprendentes de ambos os ciclos apresentaram o termo “*Remédio*” entre suas palavras definidoras de maior importância como podemos observar nas Tabelas 10 para os aprendentes do ciclo V, e 13 para os aprendentes do ciclo VI. Segundo a cartilha da ANVISA (2010) a noção de remédio está relacionada diretamente a algo que auxilie no combate a sintomas de mal-estar ou na restauração da saúde. Para tal é percebido a ideia da utilização deste a partir da potencial utilização da *Spirulina*, termo em estudo, devido aos seus altos níveis de proteínas, carboidratos, lipídeos (BARROS, 2010; CARVAJAL, 2009; VONSHAK et al 1982) e a partir de suas propriedades nutricionais e farmacêuticas tendo uma vasta aplicação biotecnológica (BENEMANN, 2013; DERNER et al 2006; LOURENÇO, 2006). A segunda palavra definidora, para os aprendentes do ciclo V, de maior peso semântico, foi “*Bactéria*”, nos demonstra a ideia de taxonomia da *Spirulina*, uma cianobactéria classificada juntamente com as bactérias por possuírem semelhanças em sua estrutura como à presença do polipeptideoglucano e mureína na parede celular (BELL; HEMSLEY, 2000).

Assim entendemos como as palavras definidoras seguintes se conectam, seja como “*Remédio*” que é comercializado em “*Cápsula*” para o consumo, onde segue uma “*Bula*” para que ocorra a sua correta utilização seja através do uso das cápsulas ou do seu conteúdo enriquecendo alimentos, “*Bolo*”. A carga semântica explicita termos positivos para a associação com *Spirulina* demonstrando assim uma melhor definição do termo em estudo havendo assim uma mudança no processo de ensino-aprendizagem dos aprendentes do Ciclo V e VI.

Um termo definidor novo (“*Espiral*”) foi apresentado pelos estudantes do ciclo V, esse no termo nos demonstra assim como o termo “*Bactéria*” uma ideia de classificação da *Spirulina*, palavra-estímulo estudada. A organização celular da *Spirulina* tem um formato de espiral, a partir desta notória característica o gênero foi criado e seu nome estabelecido

(BARROS, 2010; HOFF; SNELL, 1999; SHIMAMATSU et al 2004). É interessante ressaltar a diferença entre as palavras elencadas pelos aprendentes de ambos os ciclos, que, no ciclo V trazem à tona uma ideia medicinal para a utilização da *Spirulina* (Tab. 10) e no ciclo VI os termos gerados remetem a uma taxonômica e de utilização medicinal (Tab. 14).

Assim como para o Ciclo V as cargas afetivas das palavras foram positivas explicitando que as palavras definidoras coletadas faziam jus a definição satisfatória da palavra estímulo. Em linhas gerais mesmo tendo um conhecimento inicial ou não as atividades de intervenção pedagógica melhoraram expressivamente a qualidade e amplitude do conhecimento que os aprendentes têm acerca da *Spirulina*.

Além disso, destacamos que o uso da RSN de fato é uma poderosa ferramenta para analisar o significado psicológico de um termo através da linguagem escrita que determinado público traz consigo a despeito de certos conceitos, sendo uma via empírica de acesso à organização cognitiva do conhecimento de um determinado público e somente através da utilização desta ferramenta podemos compreender melhor que conceitos empíricos deveriam ser melhorados e/ou retrabalhados para se alcançar um melhor aprimoramento no aprendizado dos estudantes aqui trabalhados.

## 5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A partir deste estudo foi identificado e analisado o conhecimento que os aprendentes da EJA (ensino médio) possuíam acerca dos microrganismos, com ênfase na cianobactéria do gênero *Spirulina*, através de uma rede de significados psicológicos representados de forma escrita. A identificação do conhecimento foi verificada mediante a análise das palavras que os estudantes apresentavam como definidoras dos termos estímulo: *Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*.

A verificação inicial da qualidade e a amplitude do conhecimento dos participantes do estudo nos demonstraram que, independente dos aprendentes terem visto ou não assuntos enquadrados nesta temática em sala de aula antes das intervenções pedagógicas, apresentaram um conhecimento vago e negativo para definir as palavras-estímulo solicitadas. As intervenções pedagógicas tiveram um efeito notoriamente positivo na inserção ou reformulação de conceitos errôneos ou negativos acerca dos termos estudados.

A execução de intervenções pedagógicas tais como palestras e aulas práticas, foi de extrema importância, pois proporcionou trabalhar melhor a conceituação empregada a

aspectos relacionados à *Spirulina*, *Micróbio* e *Microrganismo*. Observou-se que essas intervenções promoveram melhoras expressivas na qualidade e amplitude do conhecimento que os aprendentes têm acerca dos conceitos de microrganismos, particularmente sobre as cianobactérias do gênero *Spirulina* e sua importância e aplicações.

O estudo mostrou que a técnica das Redes Semânticas Naturais foi de fato poderosa para analisar o significado psicológico que os estudantes traziam consigo a despeito acerca dos conceitos de microrganismos e da cianobactéria *Spirulina*, quando se pôde compreender melhor que conceitos empíricos deveriam ser melhorados e/ou retrabalhados para se alcançar um melhor aprimoramento no aprendizado destes aprendentes.

Destaca-se a importância da participação interina da escola (Professores, inspetores, diretores, etc) para a realização e conclusão desta pesquisa.

Este estudo se mostrou extremamente importante para a temática do ensino de biologia com ênfase nos microrganismos, servindo de modelo para novos estudos sobre metodologias inovadoras para o ensino.

A evasão escolar dos alunos que participam do EJA como um todo, se demonstra algo alarmante e preocupante sendo necessário um estudo aprofundado buscando estratégias para diminuir este fato.

A análise dos termos estudados em outros segmentos de ensino se faz necessário, buscando assim, novas visões e módulos de se trabalhar os assuntos em questão, avaliar a forma de como os assuntos são trabalhados em sala de aula, além de, ressaltar novas frentes de ensino.

Este trabalho abre um leque de ideias e frentes de pesquisa acerca desta temática, visando à busca e aperfeiçoamento de metodologias aplicadas ao ensino de biologia como um todo, assim como, enriquecer o arcabouço de bibliografias para consulta sobre o tema estudado incentivando profissionais do ensino a inserirem em seu cotidiano novas metodologias pedagógicas, refletindo diretamente no processo de ensino aprendizagem do alunado em geral.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. B.; PIMENTEL, C. E. Uma aproximação semântica aos conceitos de urbano, rural e cooperativa. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. v. 20, n. 2, p. 175-182. 2004.

ALMEIDA, P. A.; BARBOSA, A. A. G.; MORAES, C. C.; RODRIGUES, L. M. D; PESSOA, V. S. Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: O que os professores universitários sabem sobre isso? In: II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais II CONEDU** - (2015) – v. 2, n. 1, ISSN 2358-8829. 12 p. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV045\\_MD1\\_S7\\_ID5759\\_05092015194235.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_S7_ID5759_05092015194235.pdf)>. Acessado em: 12 fev. 2016.

ANVISA. **O que devemos saber sobre Medicamentos**. 2010. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/92aa8c00474586ea9089d43fbc4c6735/Cartilha%2BBAIXA%2Brevis%C3%A3o%2B24\\_08.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/92aa8c00474586ea9089d43fbc4c6735/Cartilha%2BBAIXA%2Brevis%C3%A3o%2B24_08.pdf?MOD=AJPERES)>. Acessado: 23 mar. 2016.

BARROS, K. K. S. **Produção de biomassa de *Arthrospira platensis* (*Spirulina platensis*) para alimentação humana**. 2010. 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

BELL, P. R.; HEMSLEY, A. R. **Green Plants: Their origin and diversity**. ed. 2. Cambridge, 2000.

BENEMANN, J. Microalgae for Biofuels and Animal Feeds. **Energies**, n. 6, p. 5869-5886, 2013.

BIZERRA, A.; DOMINGUEZ, C.; INGLEZ, G.; GONCALVES, V.; LEPORO, N.; FRANCO, M. **Crianças pequenas e seus conhecimentos sobre microrganismos**. In: Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências, v.7, 2009, Florianópolis. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

BRASIL, Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1992.

BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. 1981.

BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996.

BRASIL, Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. 1999.

BRASIL, MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais. Brasília: SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria Nacional da Juventude. 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Carlos Roberto Jamil Cury (relator). Parecer CNE-CEB11/2000 - Diretrizes curriculares nacionais para a educação de jovens e adultos, 2000.

CARMICHAEL, W. W.; AZEVEDO, S. M.; AN, J. S.; MOLICA, R. J.; JOCHIMSEN, E. M., LAU, S.; RINEHART, K. L.; SHAW, G. R.; EAGLESHAM, G. K. Human fatalities from cyanobacteria: chemical and biological evidence for cyanotoxins. **Environ. Health Perspect.** n.109, p.663-668, 2001.

CARNEIRO, M. R. P.; PESSOA, T. M. S. C.; SANTOS, D. R.; MELO, C. R. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4 (a), 2012.

CARVAJAL, J. C. L. **Caracterização e modificações químicas da proteína da microalga *Spirulina* (*Spirulina maxima*)**. 2009. p. 142. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

CORTEZ, J. C.V.; MILFONT, T L.; BELO, R. Significados psicológicos do lixo: Um estudo através das redes semânticas naturais. **PSICO-USF**, v. 6, p. 21-28. 2001.

DERNER, R. B.; OHSE, S.; VILLELA, M.; CARVALHO, S. M. e FETT, R. Microalgas, produtos e aplicações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.6, p.1959-1967, 2006.

DESSEN, M. A.; POLONIA, A. C. A Família e a Escola como contextos de desenvolvimento humano. **Paidéia**, v.17, n.36, p.21-32, 2007.

DUNLAP, R.; VAN LIERE, K. D. The 'new environmental paradigm': A proposed measuring instrument and preliminary results. **The Journal of Environmental Education**, 9 (4), 10–19, 1978.

FAGGIONATO, S. Percepção ambiental. 2005. Disponível em: <[http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m\\_a\\_txt4.html](http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html)>. Acesso em: 7 jul. 2015.

FERREIRA, M. **Gramática: aprender e praticar**. São Paulo: FTD, 2003.

FIGUEROA, J. G.; GONZÁLEZ, E. G.; SOLÍS, V. M. Uma aproximación al problema del significado: Las redes semânticas. **Revista Latinoamericana de Psicología**. v. 13, p. 447-458, 1981.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. A política de educação profissional no governo Lula: um percurso histórico controvertido. **Educação & Sociedade**. Campinas, n. 92, v. 26, 2005.

GIESTA, L. C. **Educação Ambiental e Sistema de Gestão Ambiental em Empresas**. 2009. 145 p. Tese (Doutorado em Administração). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

GOMES, C. A.; CARNIELLI, B. L. Expansão do ensino médio: temores sobre a educação de jovens e adultos. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 47-69, 2003.

GONZALÉZ-ESCOBAR, S.; VALDEZ-MEDINA, J. L. O significado psicológico de la depresión em médicos y psicólogos. **Psicología y Salud**. v. 15, n. 2, p. 257-262. 2005.

HADDAD, S.; PIERRO, M. C. D. P. Escolarização de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 108-130, 2000.

HERNÁNDEZ-LOYA, F.; LAGA-CASTRO, A.; VERA-NORIEGA, J. Semántica de los conceptos asociados com el amor em el Estado de Sonora. La Psicología Social em México. v. 7, p. 163-169. 1998.

HOFF, F. H.; SNELL, T. W. **Plankton Culture Manual**. 5 ed. Dade City: Florida, Aqua Farms, 226 p. 1999.

KANTER, P.E.F.; MEDRANO, L.A.; MANOILOFF, L.M.V. ESTADOS DE ÁNIMO Y JUICIOS DE AUTOCONCEPTO EM UNIVERSITARIOS: ANÁLISIS DESDE UN ABORDAJE BASADO EM REDES SEMÁNTICAS NATURALES. **Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology (IJP)**, v. 48, n. 2, p. 291-307. 2014.

KIMURA, A. H.; OLIVEIRA, G. S.; SCANDORIEIRO, S.; SOUZA, P. C.; SCHURUFF, P. A.; MEDEIROS, L. P.; BODMAR, G.C.; SARMIENTO, J. J. P.; GAZAL, L. E. S.; SANTOS, P. M. C; KOGA, V. L.; CYOIA, P. S.; NISHIO, E. K.; MOREY, A. T.; TATIBANA, B. T.; NAKAZATO, G.; KOBAYASHI, R. K. T. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, vol. 9, n. 2, p. 254-267. 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2008.

LEAL, A. C.; SOARES, M.C.P. Hepatotoxicidade da Cianotoxina Microcistina. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 37, p.84-89, 2004.

LOURENÇO, S. O. **Cultivo de Microalgas Marinhas: Princípios e Aplicações**. São Carlos: Rima, 2006.

LOZANO, P. B.; ICAZA, M. E. M. M.; GORN, S. B.; CABRERO, B. G.; BUENABAD, N. A.; LÓPEZ, C. P. Significado psicológico que estudiantes de secundaria atribuyen al concepto “drogas”. **Revista Intercontinental de Psicología y Educación**. vol. 16, n. 1, p. 11-36, 2014.

MENDES, N.G.S.; COSTA, A.G. Análise dos Conhecimentos sobre as Algas: Aulas Teórico práticas como Intervenção Didática no Ensino Médio. **Vivências**. v. 11, n. 20, p. 167-176, 2015.

MOLICA, R.; AZEVEDO, S. Ecofisiologia de cianobactérias produtoras de cianotoxinas. **Oecologica Brasiliensis**, v. 13, p. 229-246, 2009.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2011.

MOREIRA, E. F.; ARAÚJO, L. F.; PIMENTEL, C. E. Percepção dos ambientalistas por universitários: Uma análise semântica. **Psicologia em Estudo**, v. 12, n. 1, p. 141-149. 2007.

MOREIRA, J. B.; OLIVEIRA, M. S.; SANTOS, T. D.; CARVALHO, L. F.; COSTA, J. A. C. Análise sensorial: aceitação de gel energético adicionado de Spirulina. **Anais do 53º Congresso Brasileiro de Química**, v. 1, 2013.

MORENO, A. C. El significado psicológico de conceptos relativos a la educación ambiental. **Revista Interamericana de Educación de Adultos**. v. 1, p. 93-114. 1999.

NAVACCHI, M. F. P.; CARVALHO, J. C. M.; TAKEUCHI, K. P.; DANESI, E. D. G. Development of cassava cake enriched with its own bran and Spirulina platensis. **Acta Scientiarum Technology**, v. 34, n. 4, p. 465-472, 2012.

ORELLANA, L. M.; SEPÚLVEDA, J. A.; DENEGRI, M. Significado psicológico de comer carne, vegetarianismo y alimentación saludable en estudiantes universitarios a partir de redes semánticas naturales. **Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios/Mexican Journal of Eating Disorders**, n. 4, p. 15-22, 2013.

OSORIO, J. M. P.; ROUSELL, H. B.A. Homofobia em estudantes universitários de México. **Región y sociedade**, a. 27, n. 64, 2015.

PERES, A.; FIEGENBAUM, M.; TASCA, T. **Manual de consulta rápida em Microbiologia**. Porto Alegre: Sulina; Porto Alegre: Editora Universitária Metodista, 2007.

PESSOA, V. S. Conhecimento sobre energia eólica: Um estudo exploratório a partir das Redes Semânticas Naturais de Estudantes da Cidade de Natal-RN. **Dissertação de mestrado em Psicologia**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2008.

REALI, A. M. M. R.; TANCREDI, R. M. S. P. A importância do que se aprende na escola: a parceria escola-famílias em perspectiva. **Paidéia**, v. 15, n. 31, p. 239-247, 2005.

RICH, E.; KNIGHT, K. **Inteligência Artificial**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994.  
SANTANA, J. K. S. **Microalgas sob a ótica da biotecnologia e do uso popular em comunidades rurais com ênfase em espécies isoladas do bioma caatinga**. 2014. 141 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2014.

SFORNI, M.S.F. ; GALUCH, M.T.B. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educar**, n. 28, p. 217-229, 2006.

SHIMAMATSU, J.; DUNAHAY, T.; BENEMANN, J.; ROESSLER, P. A. **A Look Back at the US Department of Energy's, Office of Fuels development**. Colorado, 328 p. 1998.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos Professores de Biologia em Ministras Aulas Práticas em Escolas Públicas e Privadas do Município de Imperatriz (MA). **Revista UNI**, n. 1, p. 135-149, 2011.

SIMONNEAUX, L. A study of pupils conceptions and reasoning in connection with microbes, as a contribution to research in biotechnology education. **International Journal of Science Education**. v. 22, n. 6, 2000.

SOCKETT, L. Microbiology: a lifetime's education. **Microbiology Today**, v. 28, p. 51, 2001.

STAINK, D.R. **A ciência da microbiologia**. Disciplina de Microbiologia Geral. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2013.

SVIRČEV, Z. B.; TOKODI, N.; DROBAC, D.; CODD, G. A. Cyanobacteria in aquatic ecosystems in Serbia: effects on water quality, human health and biodiversity. **Systematics and Biodiversity**, v. 12, n. 3, p. 261-270, 2014.

TÁNORI-QUINTANA, J.; LABORÍN, J.; VERA-NORIEGA, A. J. El significado psicológico de felicidad e infelicidad en jornaleros agrícolas migrantes. **La Psicología Social em México**. p. 146-151. 2005

THOMPSON, S. C. G.; BARTON, M. A. Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. **Journal of Environmental Psychology**, 14, 149-157. 1994.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. Artmed Editora, 2012.

TSUKAMOTO, R.Y.; TAKAHASHI, N.S. Cianobactérias + Civilização = problemas para saúde, a aquicultura e a natureza. **Revista Panorama da aquicultura**. n. 103. 2007.

Disponível em:

<<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/102/Cianobacteria.asp>>. Acessado dia 5 mai. 2016.

TUAN, Y. **Topofilia. Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. DIFEL Editora, 1ª Ed. São Paulo, Brasil: 288 p, 1980.

VILAS BOAS, C. R.; MOREIRA, F. M. S. Microbiologia do solo no ensino médio de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, p. 295-306, 2012.

VONSHAK, A.; ABELIOVICH, A.; BOUSSIBA, S.; ARAD, S.; RICHMOND, A. Production of Spirulina biomass: Effects of environmental factors and population density. **Biomass**. v. 2, n. 3, p. 175-85. 1982.

ZANCHETT, G.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. Cyanobacteria and cyanotoxins: from impacts on aquatic ecosystems and human health to anticarcinogenic effects. **Toxins**, v. 5, n. 10, p. 1896 1917, 2013.



ZERMEÑO, A.; ARELLANO, A.; RAMÍREZ, V. Redes semánticas naturales: técnica para representar los significados que los jóvenes tienen sobre televisión, internet y expectativas de vida. **Estudios sobre las culturas contemporáneas**. a. 2, v. XI, n. 22, p. 305-334. 2005.

# ANEXOS

ANEXO A – Documento de consentimento da direção da escola acerca do desenvolvimento do TACC .

---



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
Departamento de Sistemática e Ecologia  
Cidade Universitária – João Pessoa  
58049-900 - Paraíba



João Pessoa, em 10 de março de 2016

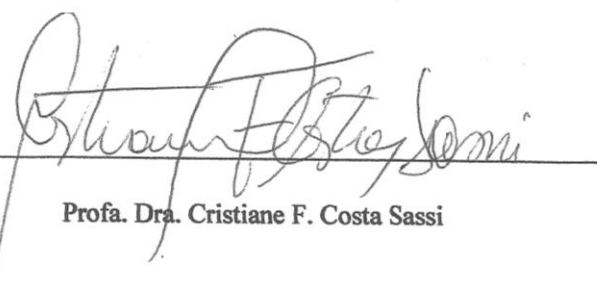
Ilma. Sra.

Profa. Celi Maria Ferreira – Diretora da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio  
Professor José Baptista de Melo (EEEFM- Professor José Baptista de Melo).


Sra. Diretora,

Venho por meio desta, solicitar os préstimos de vossa senhoria em receber meu aluno do Curso de Licenciatura em Biologia da UFPB, Nyelson da Silva Nonato, para que o mesmo possa desenvolver o Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso (TACC), cujo tema é *Cianobactérias no contexto escolar: construção de conhecimentos e intervenções pedagógicas*. Em anexo a esta solicitação, encaminho a síntese do projeto do aluno, a qual consta os objetivos e as ações propostas. Certa de obter deferimento neste pleito envio meus votos de estima e consideração.

Atenciosamente



Prof. Dra. Cristiane F. Costa Sassi

Recebido  
09/03/16  




**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**CEP 58051-970– João Pessoa – PB**  
**E-MAIL: nelsonnylson@hotmail.com**

**Prezado(a) colaborador(a),**

Estamos realizando uma pesquisa nesta instituição escolar com o propósito de conhecer a percepção acerca elementos socioambientais. Para efetivação do estudo, queremos contar com sua colaboração respondendo este questionário.

A pesquisa pode desencadear algum tipo de desconforto emocional momentâneo produzido pela apresentação de itens de conteúdo afetivo e comportamental, apesar disto beneficiará a pesquisa, pois, possibilitará o acesso a informações do conhecimento úteis para propostas de melhorias no âmbito do ensino-aprendizagem.

Por favor, leia atentamente as instruções deste caderno e marque a resposta que mais se aproxima com o que você pensa e/ou faz, sem deixar qualquer das questões em branco.

Para que você possa respondê-lo com a máxima sinceridade e liberdade, queremos lhe garantir o caráter anônimo e confidencial de todas as suas respostas. Você também pode abandonar o estudo a qualquer momento sem nenhum tipo de prejuízo. Contudo, antes de prosseguir, de acordo com o disposto nas resoluções 466/12 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde, faz-se necessário documentar seu consentimento.

Por fim, nos colocamos a sua inteira disposição no endereço acima para esclarecer qualquer dúvida que necessite.

**Desde já, agradecemos sua colaboração.**

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Assinando este termo, estou concordando em participar do estudo acima mencionado, desenvolvido pelo aluno Nyelson da Silva Nonato, sob a orientação da Profa. Dra. Cristiane F. da Costa Sassi, da Universidade Federal da Paraíba, estando ciente de que os dados fornecidos poderão ser utilizados para fins científico-acadêmicos.

\_\_\_\_\_  
**Assinatura**

João Pessoa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

## REDES SEMÂNTICAS NATURAIS

**EXEMPLO:** Estamos interessados em saber os significados de algumas palavras. Para isso gostaríamos que respondesse até cinco palavras que lhe vêm à mente quando você ouve o termo...

---

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

---

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

---

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**REDES SEMÂNTICAS NATURAIS**

\_\_\_\_\_

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

\_\_\_\_\_

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

\_\_\_\_\_

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Agora, gostaríamos de saber um pouco a seu respeito:**

1. Idade: \_\_\_\_\_
2. Sexo: \_\_\_\_\_
3. Estado Civil: \_\_\_\_\_
4. Cidade que mora: \_\_\_\_\_
5. Bairro que mora: \_\_\_\_\_
6. Trabalha? Se sim qual é a sua ocupação? \_\_\_\_\_

**AGRADECEMOS SUA PARTICIPAÇÃO!**

**APOIO:**

